

## COVID-19 外来患者定点サーベイランスの定点設計

研究協力者	橋本 修二	藤田医科大学
	村上 義孝	東邦大学医学部医療統計学
	神垣 太郎	国立感染症研究所感染症疫学センター
	有馬 雄三	国立感染症研究所感染症疫学センター
研究分担者	谷口 清州	国立病院機構三重病院

### 研究要旨

COVID-19 外来患者定点サーベイランスにおいて、COVID-19 の今後の流行・診療状況の想定と定点設計の方針の下で、HER-SYS データを用いて定点設計を行った。「(A)インフルエンザ定点」、「(B)インフルエンザ定点を強化した定点」と「(C)COVID-19 専用の定点」の定点候補について、都道府県の定点数と流行状況に対する推計患者数の標準誤差率を見積もった。全国の定点数はそれぞれ 4,756 施設、5,725 施設と 8,044 施設であった。定点サーベイランスの目的の達成可能性（推計患者数の精度等）と定点選定の実行可能性（定点抽出率等）から、定点候補(B)が最も適切であり、定点候補(B)を提案した。

### A. 研究目的

新型コロナウイルス感染症（corona-virus disease-2019; COVID-19）の定点サーベイランスにおける定点設計を行うことを研究目的とした。COVID-19 定点サーベイランスとしては、時間（週単位）、地域（保健所管轄地域単位）、患者の特性（性・年齢階級）の COVID-19 外来患者数の動向を把握可能とするとともに、都道府県において一定規模以上の流行発生時に、COVID-19 外来患者数を一定水準以上の精度で推計可能とすることとした。ここでは、今後の COVID-19 の流行・診療状況を想定し、新型コロナウイルス感染者等情報把握・管理支援システム（Health Center Real-time Information-sharing System on COVID-19; HER-SYS）データの解析を行った上で、COVID-19 定点サーベイランスに必要な各都道府県の定点数について、一定の仮定の下で見積もった。

### B. 研究方法

表 1 に、今後の COVID-19 の流行・診療状況の想定と定点設計の方針を示す。今後の COVID-19 の流行・診療状況として、当面、COVID-19 外来患者数の増加傾向と COVID-19 外来患者を診療する医療施設の

拡大傾向が続くとともに、医療施設の間における COVID-19 外来患者数の極端な差がある程度解消されていき、将来的には、最近のインフルエンザの流行・診療状況にだんだん近づいていくと想定した。また、定点サーベイランスによる都道府県の推計患者数について、現状の COVID-19 流行・診療状況に対して過度に高い精度を求めず、将来の COVID-19 流行・診療状況（最近のインフルエンザ流行・診療状況を想定）に対して、一定の高い精度を求めることを定点設計の方針とした。

この想定と方針の下で、HER-SYS データを解析し、その解析結果に用いて、定点設計を行った。

#### 1. HER-SYS データの解析

基礎資料として、HER-SYS データによる 2021 年第 1 週～2022 年第 40 週の週別、医療施設別の COVID-19 患者数の集計結果表を用いた。この患者数は症状ありの患者に限定されている。なお、この集計結果表には患者の個人情報や医療施設の識別情報などが含まれていない。

対象医療施設は 2020 年医療施設調査による内科・小児科の標榜医療施設の 64,930 施設（COVID-19 患者数 0 人の施設を含

む)とした。ここで、HER-SYS データに登録された施設はすべて対象医療施設とみなし、また、COVID-19 患者数 1,000 人以上の週がある施設 (68 施設が該当) は「外来患者数が異常に多い」とみて、解析の対象外とした。現行の COVID-19 外来診療体制の下で、このような「外来患者数が異常に多い」現象がきわめて希にみられたが、COVID-19 外来定点サーベイランスでは、そのような COVID-19 外来診療状況を想定しない。なお、一般的なデータ解析の枠組みでいえば、「外来患者数が異常に多い」医療機関の COVID-19 外来患者数は、いわば、データの外れ値または異常値に相当し、平均値 (定点あたり外来患者数) の計算などに使用しないことも多い。

解析方法としては、2021 年 6~9 月 (第 24~39 週)、2022 年 1~6 月 (第 1~23 週)、7~9 月 (第 24~40 週) の 3 期間ごとに、都道府県別、医療施設の COVID-19 患者数の平均値、標準偏差、変動係数 (= 標準偏差 / 平均値) を算定した。参考として、2018/2019 年シーズンにおけるインフルエンザ定点の都道府県別、インフルエンザ患者数の平均値、標準偏差、変動係数を算定した。

## 2. 定点設計

表 2 に、COVID-19 定点サーベイランスの定点候補を示す。定点候補としては、「(A)インフルエンザ定点」、「(B)インフルエンザ定点を強化した定点」、「(C)COVID-19 専用の定点」とした。

### (1) 「(A)インフルエンザ定点」

表 3 に、「感染症発生動向調査事業実施要綱」のインフルエンザ定点の基準数の計算方法を示す。「(A)インフルエンザ定点」としては、この計算方法に従って、保健所管内人口を用いて、都道府県ごとに小児科定点数と内科定点数を計算した。保健所管内人口は 2020 年の保健所管轄市町村と国勢調査人口から求めた。

表 4 に、都道府県別の医療施設数をインフルエンザ患者数の推計方法の層別に示す。インフルエンザ患者数の推計方法の適用を想定して、小児科定点数と内科定点数から、層別の定点数を、医療施設数の比例按分によって求めた (「感染症発生動向調査事業実施要綱」における定点の無作為選定による定点数の期待値に対応する)。インフルエンザ患者数の推計方法の層としては、都道府県ごとの「①病院の小児科」、

「②小児科を有する一般診療所 (主たる診療科目が小児科)」、「③小児科を有する一般診療所 (主たる診療科目が小児科以外)」、「④病院の内科」と「⑤内科を有する一般診療所 (小児科を有しない)」である。

「(A)インフルエンザ定点」において、前述の方法による定点数 (定点数の基準値) を、2019 年第 41 週にインフルエンザ患者報告あり (患者数 0 人を含む) の定点数 (定点数の実際値) と比較した。2022 年 1~6 月と 7~9 月の COVID-19、2018/2019 年のインフルエンザごとに、47 都道府県の流行に対する推計患者数の標準誤差率を算定し、その 75% 点を求めた。都道府県の流行は医療施設の患者数の平均値と標準偏差で定めた。表 5 に、推計患者数とその標準誤差率の算定方法を示す。この算定方法は定点の無作為選定に基づく標準的なものである (「Hashimoto S, et al. J Epidemiol. 2014;24:183-92.」を参照)。

### (2) 「(B)インフルエンザ定点を強化した定点」

表 6 に、「(B)インフルエンザ定点を強化した定点」の定点数の計算方法を示す。この定点数の計算方法の枠組みは既に提案されたものである (「Hashimoto S, et al. J Epidemiol. 2014;24:183-92.」を参照)。次に概要を示す。インフルエンザ定点に加えて、都道府県ごとに、次の条件を満たすように定点の追加数を計算した。条件としては、2015/2016~2018/2019 年シーズンの 47 都道府県のインフルエンザ流行の 75% に対して、推計患者数の標準誤差率が 10% 未満となることとした。計算にあたって、「③小児科を有する一般診療所 (主たる診療科目が小児科以外)」、「④病院の内科」と「⑤内科を有する一般診療所 (小児科を有しない)」 (以下、内科系) の定点数を医療施設数に比例させ (定点の無作為抽出に対応させるため)、また、「①病院の小児科」と「②小児科を有する一般診療所 (主たる診療科目が小児科)」の定点数を不変 (既に定点数が多いため) とした。表 7 に、2015/2016~2018/2019 年シーズンの 47 都道府県のインフルエンザ流行状況を示す。この流行状況は、同期間の 118 ケース (各層のインフルエンザ定点が 3 以上の都道府県) におけるインフルエンザ定点のインフルエンザ患者数の平均値と標準偏差とした。

「(B)インフルエンザ定点を強化した定点」において、「(A)インフルエンザ定点」と同一の方法を用いて、2022年1～6月と7～9月のCOVID-19、2018/2019年のインフルエンザごとに、47都道府県の流行に対する推計患者数の標準誤差率を算定し、その75%点を求めた。

### (3) 「(C)COVID-19専用の定点」

「(C)COVID-19専用の定点」としては、定点の抽出方法と流行を規定するCOVID-19診療状況によって、5つの候補を検討対象とした(表11を参照)。定点の抽出方法としては、層別なしと層別ありとし、層別ありの層としては、COVID-19患者数の上位10%医療施設と残りの医療施設の2層とした。この層に利用するCOVID-19診療状況としては、2022年1～6月と7～9月の流行の2通りを用いた。ただし、定点選定の実行可能性を考慮して、各層における定点数は医療施設数の75%以下とした。一方、流行を規定するCOVID-19診療状況としては、2022年1～6月と7～9月の2つの流行を取り上げた。この流行は47ケース(47都道府県)のCOVID-19患者数の平均値と標準偏差とし、HER-SYSデータの解析結果から得た。ただし、層に利用するCOVID-19診療状況は、本来、流行を規定するCOVID-19診療状況よりも時間的に前の情報であるため、層に利用するCOVID-19診療状況が2022年7～9月の層別抽出では、流行を規定するCOVID-19診療状況を2022年7～9月のみとした。

「(C)COVID-19専用の定点」の5つの候補ごとに、「(B)インフルエンザ定点を強化した定点」の定点数の計算方法に準じて、次の条件を満たすように、定点数を試算した。条件としては、前述の流行(47ケース)の75%に対して、推計患者数の標準誤差率が10%未満となることとした。

表8に、「(C)COVID-19専用の定点」の定点数の計算方法を示す。計算方法は前述の通りである。定点としては、前述の候補の中で、層に利用するCOVID-19診療状況が2022年1～6月の層別抽出で、流行を規定するCOVID-19診療状況が2022年7～9月の候補を選んだ。その理由として、層に利用するCOVID-19診療状況と流行を規定するCOVID-19診療状況が同一の情報が不適切であり、また、層別なしの定点抽出では後述の通り、定点数の計算値が極端に多く、非現実的であったためである(詳

細は後で考察する)。

層に利用するCOVID-19診療状況が2022年1～6月の層別抽出で、流行を規定するCOVID-19診療状況が2022年1～6月の定点候補について、定点数の計算方法から、2022年1～6月の47都道府県の流行に対する推計患者数の標準誤差率の75%点が10%未満となるのに対し、2022年7～9月の47都道府県の流行に対する推計患者数の標準誤差率の75%点を計算した。

### (倫理面への配慮)

本研究では、個人情報を含むデータを取り扱わないため、個人情報保護に関する問題は生じない。

表 1. 今後の COVID-19 の流行・診療状況の想定と定点設計の方針

今後のCOVID-19の流行・診療状況として、当面、COVID-19外来患者数の増加傾向とCOVID-19外来患者を診療する医療施設の拡大傾向が続くとともに、医療施設の間におけるCOVID-19外来患者数の極端な差がある程度解消されていき、将来的には、最近のインフルエンザの流行・診療状況にだんだん近づいていくと想定した。

定点サーベイランスによる都道府県の推計患者数について、現状のCOVID-19流行・診療状況に対して過度に高い精度を求めず、将来のCOVID-19流行・診療状況（最近のインフルエンザ流行・診療状況を想定）に対して、一定の高い精度を求めることを定点設計の方針とした。

表 2. COVID-19 定点サーベイランスにおける定点の候補

COVID-19定点サーベイランスにおいて、下記の(A)、(B)、(C)を定点の候補とした。

- (A)インフルエンザ定点： 4,756施設
- (B)インフルエンザ定点を強化した定点： 5,725施設
- (C)COVID-19専用の定点： 8,044施設

表 3. 「感染症発生動向調査事業実施要綱」の  
インフルエンザ定点の基準数の計算方法

	保健所管轄地域	
	人口	定点の基準数
小児科定点	30,000未満	1
	30,000～74,999	2
	75,000以上	$3 + (\pi - 75,000) / 50,000$
内科定点	75,000未満	1
	75,000～124,999	2
	125,000以上	$3 + (\pi - 125,000) / 100,000$

$\pi$  : 人口

表 4. 都道府県別、医療施設数：インフルエンザ患者数の推計方法の層別

都道府県	小児科			内科		計
	①病院の小児科	②小児科を有する一般診療所（主たる診療科目が小児科）	③小児科を有する一般診療所（主たる診療科目が小児科以外）	④病院の内科	⑤内科を有する一般診療所（小児科を有しない）	
1 北海道	116	191	269	437	1,215	2,228
2 青森県	29	39	116	82	310	576
3 岩手県	34	46	47	80	403	610
4 宮城県	38	79	176	107	620	1,020
5 秋田県	23	40	79	49	371	562
6 山形県	22	51	62	51	409	595
7 福島県	30	73	194	111	555	963
8 茨城県	58	92	279	149	741	1,319
9 栃木県	30	74	265	86	547	1,002
10 群馬県	35	100	219	108	653	1,115
11 埼玉県	100	262	633	285	1,535	2,815
12 千葉県	94	205	484	239	1,292	2,314
13 東京都	148	782	1,448	530	4,876	7,784
14 神奈川県	94	437	569	281	2,375	3,756
15 新潟県	46	92	152	111	690	1,091
16 富山県	27	45	68	90	330	560
17 石川県	30	51	62	74	360	577
18 福井県	25	36	100	58	203	422
19 山梨県	22	39	95	46	253	455
20 長野県	63	69	237	104	580	1,053
21 岐阜県	38	108	405	78	497	1,126
22 静岡県	53	152	273	139	1,032	1,649
23 愛知県	102	430	1,215	269	1,676	3,692
24 三重県	35	71	166	78	604	954
25 滋賀県	29	73	166	49	423	740
26 京都府	56	130	235	150	941	1,512
27 大阪府	122	423	737	439	3,391	5,112
28 兵庫県	76	326	403	293	1,857	2,955
29 奈良県	23	45	127	69	397	661
30 和歌山県	23	62	142	70	467	764
31 鳥取県	18	36	80	35	197	366
32 島根県	24	31	111	40	303	509
33 岡山県	43	72	276	133	604	1,128
34 広島県	50	114	195	192	1,042	1,593
35 山口県	31	73	99	119	536	858
36 徳島県	27	34	144	98	289	592
37 香川県	25	40	66	74	327	532
38 愛媛県	26	66	72	118	480	762
39 高知県	25	23	46	106	238	438
40 福岡県	78	271	382	384	1,792	2,907
41 佐賀県	18	43	94	81	260	496
42 長崎県	33	68	107	120	524	852
43 熊本県	41	77	167	158	638	1,081
44 大分県	23	53	70	112	399	657
45 宮崎県	21	54	54	107	359	595
46 鹿児島県	37	62	138	182	589	1,008
47 沖縄県	29	68	96	76	305	574
全国	2,170	5,808	11,620	6,847	38,485	64,930

表 5. 推計患者数とその標準誤差率の算定方法

(推計患者数) = (患者数の平均値) × (医療施設数)

(推計患者数の標準誤差) = (患者数の標準偏差) × (医療施設数) / (定点数の平方根)

(推計患者数の標準誤差率) = (患者数の変動係数) / (定点数の平方根)

上記(推計患者数の標準誤差)の式は医療施設数が大きい場合の近似的な算定法であり、実際の計算には正確な算定法を用いた(「Hashimoto S, et al. J Epidemiol. 2014;24:183-92」を参照)。

表 6. 「(B)インフルエンザ定点を強化した定点」の定点数の計算方法

インフルエンザ定点に加えて、都道府県ごとに、次の条件を満たすように定点の追加数を計算した。条件としては、2015/2016～2018/2019年シーズンの47都道府県のインフルエンザ流行の75%に対して、推計患者数の標準誤差率が10%未満となる(詳細な方法は「Hashimoto S, et al. J Epidemiol. 2014;24:183-92」を参照)。

表 7. 2015/2016～2018/2019 年シーズンの 47 都道府県の  
インフルエンザ流行状況

		小児科			内科	
		①病院の小児科	②小児科を有する一般診療所（主たる診療科目が小児科）	③小児科を有する一般診療所（主たる診療科目が小児科以外）	④病院の内科	⑤内科を有する一般診療所（小児科を有しない）
平均値 (人)	最小値	125.7	239.2	88.7	72.3	62.5
	25%点	235.6	357.7	195.8	198.6	133.3
	中央値	289.7	399.7	245.7	257.9	164.6
	75%点	417.4	487.4	286.9	334.3	203.3
	最大値	873.5	805.5	693.8	1,047.3	341.5
標準偏差 (人)	最小値	87.3	130.6	40.4	22.9	25.7
	25%点	175.8	206.2	120.8	124.3	92.1
	中央値	267.0	244.4	164.3	178.8	125.5
	75%点	400.5	291.8	216.8	245.3	159.5
	最大値	1,028.0	715.2	574.3	804.2	285.9
変動係数 (%)	最小値	34.2	45.4	21.6	15.2	18.7
	25%点	68.4	53.6	57.9	59.8	58.2
	中央値	85.5	59.2	69.4	72.6	75.3
	75%点	108.3	64.8	82.7	81.8	90.7
	最大値	161.8	131.8	198.6	133.1	123.7

対象とする流行：118ケース（2015/2016～2018/2019年シーズンにおける各層のインフルエンザ定点が3以上の都道府県）

表 8. 「(C)COVID-19 専用の定点」の定点数の計算方法

都道府県ごと、2022年1～6月のCOVID-19患者数の上位10%医療施設と残りの医療施設の層ごとに、次の条件を満たすように定点数を計算した。条件としては、2022年7～9月のCOVID-19患者数の47都道府県の流行の75%に対して、推計患者数の標準誤差率が10%未満となる。ただし、各層において、定点数は医療施設数の75%以下とした。

## C. 研究結果

### 1. HER-SYS データの解析

図 1 に、週別の COVID-19 患者数を示す。前述の通り、この患者数は症状ありの COVID-19 患者であり、また、患者数 1,000 人以上の週がある医療施設（68 施設）は解析の対象外とした。患者数としては、2021 年 6～9 月（いわゆる第 5 波）の山、2022 年 1～6 月（第 6 波）の山、2022 年 7～9 月（第 7 波）の山の順に多かった。

図 2 に、都道府県別の医療施設の COVID-19 患者数の平均値を示す。医療施設の患者数の平均値は、全国では 2021 年 6～9 月で 10.5 人、2022 年 1～6 月で 86.4 人、2022 年 7～9 月で 137.6 人、2018/2019 年（インフルエンザ）で 314.6 人であった。都道府県間差が大きいものの、ほとんどの都道府県で 2021 年 6～9 月、2022 年 1～6 月、2022 年 7～9 月、2018/2019 年（インフルエンザ）の順に大きかった。

図 3 に、都道府県別の医療施設の COVID-19 患者数の変動係数を示す。医療施設の患者数の変動係数は、全国では 2021 年 6～9 月で 429.4%、2022 年 1～6 月で 265.2%、2022 年 7～9 月で 207.4%、2018/2019 年（インフルエンザ）で 86.6%であった。都道府県間差が大きいものの、ほとんどの都道府県で 2021 年 6～9 月、2022 年 1～6 月、2022 年 7～9 月、2018/2019 年（インフルエンザ）の順に小さかった。図 2 と図 3 を比べると、COVID-19 患者数の変動係数が著しく大きいケースでは、COVID-19 患者数の平均値がきわめて小さかった。

図 4 に、都道府県別の COVID-19 患者数の上位 10% 医療施設への集中状況を示す。患者全体に占める上位 10% 医療施設の患者割合は、都道府県全体では 2021 年 6～9 月で 79.1%、2022 年 1～6 月で 61.1%、2022 年 7～9 月で 54.3%、2018/2019 年（インフルエンザ）で 27.8%であった。都道府県間差が大きいものの、ほとんどの都道府県で 2021 年 6～9 月、2022 年 1～6 月、2022 年 7～9 月、2018/2019 年（インフルエンザ）の順に小さかった。

図 5 に、COVID-19 患者数の上位 10% 医療施設の入替わりの状況を示す。2021 年 6～9 月患者数が上位 10% の医療施設では、2022 年 1～6 月患者数上位 10% の該当割合が 58.7%、2022 年 7～9 月患者数上

位 10% の該当割合が 48.7% であった。2022 年 1～6 月患者数が上位 10% の医療施設では、2022 年 7～9 月患者数上位 10% の該当割合が 63.7% であった。

### 2. 定点設計

#### (1) 「(A)インフルエンザ定点」

表 9 に、「(A)インフルエンザ定点」の都道府県別の定点数をインフルエンザ患者数の推計方法の層別に示す。「(A)インフルエンザ定点」の定点数は都道府県で 23～490 施設、全国で 4,756 施設であった。

図 6 に、「(A)インフルエンザ定点」における都道府県別の定点数の基準値と実際値を示す。各都道府県ともに、定点数の基準値と実際値は比較的よく一致していた。ただし、層別にみると（結果表を省略）、定点数の基準値と実際値には乖離があり、とくに、多くの都道府県で定点数の実際値がきわめて少ない層（0 または 1）がみられた。

図 7 に、「(A)インフルエンザ定点」における都道府県別の COVID-19 推計患者数の標準誤差率を示す。流行に対する推計患者数の標準誤差率の 75% 点をみると、全国では 2022 年 1～6 月の流行に対して 4.7%、2022 年 7～9 月の流行に対して 3.3% であり、2018/2019 年（インフルエンザ）の流行に対して 1.2% であった。都道府県では、2022 年 1～6 月の流行に対して 14.4～66.7% で 37 都道府県が 30% 以上、2022 年 7～9 月の流行に対して 10.0～46.0% で 17 都道府県が 30% 以上であり、また、2018/2019 年（インフルエンザ）の流行に対して 3.7～16.9% で 23 都道府県が 10% 以上であった。

#### (2) 「(B)インフルエンザ定点を強化した定点」

「(B)インフルエンザ定点を強化した定点」について、都道府県別の定点数と内科系定点の抽出率を、図 8 に定点数の順に、表 10 にインフルエンザ患者数の推計方法の層別に示す。「(B)インフルエンザ定点を強化した定点」の定点数は都道府県で 61～490 施設、全国で 5,725 施設であった。「(A)インフルエンザ定点」からの追加の定点数は内科系定点であり、都道府県で 0～39 施設、全国で 969 施設であった。内科系定点の定点抽出率は都道府県で 2.5～15.1% であった。

図 9 に、「(B)インフルエンザ定点を強化した定点」における都道府県別の



COVID-19 推計患者数の標準誤差率を示す。流行に対する推計患者数の標準誤差率の75%点をみると、全国では2022年1～6月の流行に対して4.3%、2022年7～9月の流行に対して3.0%であり、2018/2019年（インフルエンザ）の流行に対して1.1%であった。都道府県では、2022年1～6月の流行に対して14.4～38.6%で35都道府県が30%以上、2022年7～9月の流行に対して10.0～26.6%ですべての都道府県が30%未満であり、また、2018/2019年（インフルエンザ）の流行に対して3.7～9.8%ですべての都道府県が10%未満であった。

### （3）「(C)COVID-19 専用の定点」

表11に、「(C)COVID-19 専用の定点」の候補の定点数を示す。定点数については、「(C)COVID-19 専用の定点」（層に利用するCOVID-19 診療状況が2022年1～6月の層別抽出で、流行を規定するCOVID-19 診療状況が2022年7～9月）では、8,044施設であった。層別なしの定点抽出では、流行を規定するCOVID-19 診療状況が2022年1～6月で24,623施設、2022年7～9月で15,747施設であり、きわめて多かった。層に利用するCOVID-19 診療状況と流行を規定するCOVID-19 診療状況がともに2022年1～6月の候補では5,102施設、ともに2022年7～9月の候補では4,287施設であり、いずれも比較的少なかった。

図10に、層の利用と流行の規定のCOVID-19 診療状況がともに2022年1～6月の定点候補における都道府県別、COVID-19 推計患者数の標準誤差率を示す。流行に対する推計患者数の標準誤差率の75%点をみると、都道府県では、2022年1～6月の流行に対する10%未満（定点数の計算方法による）に比べて、2022年7～9月の流行に対して13.7～16.7%とかなり大きかった。

図11に、「(C)COVID-19 専用の定点」について、都道府県別の定点数と上位10%医療施設の層の定点抽出率を、また、表12にその定点数を定点抽出の層別に示す。

「(C)COVID-19 専用の定点」の定点数は都道府県で128～223施設、全国で8,044施設であった。上位10%医療施設の層の定点抽出率は都道府県で8.7～75.0%であった（層の定点抽出率を75%以下に制限した）。

図 1. 週別、COVID-19 患者数

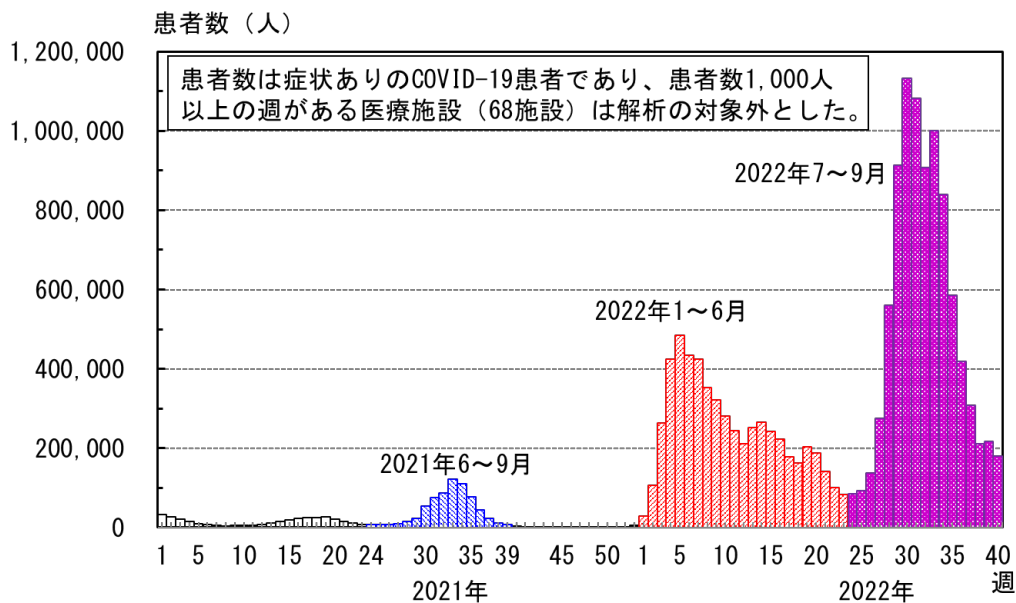


図 2. 都道府県別、医療施設の COVID-19 患者数の平均値

医療施設の患者数の平均値（人）

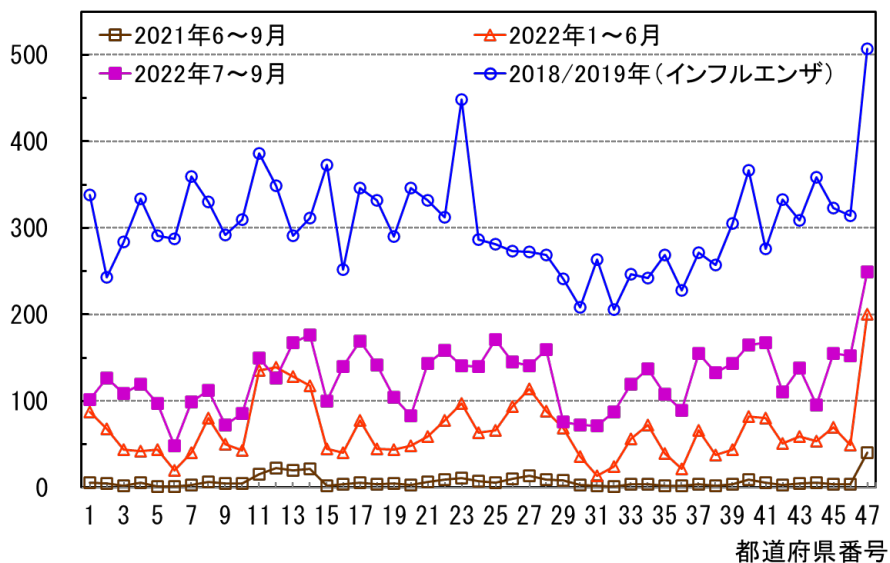


図 3. 都道府県別、医療施設の COVID-19 患者数の変動係数

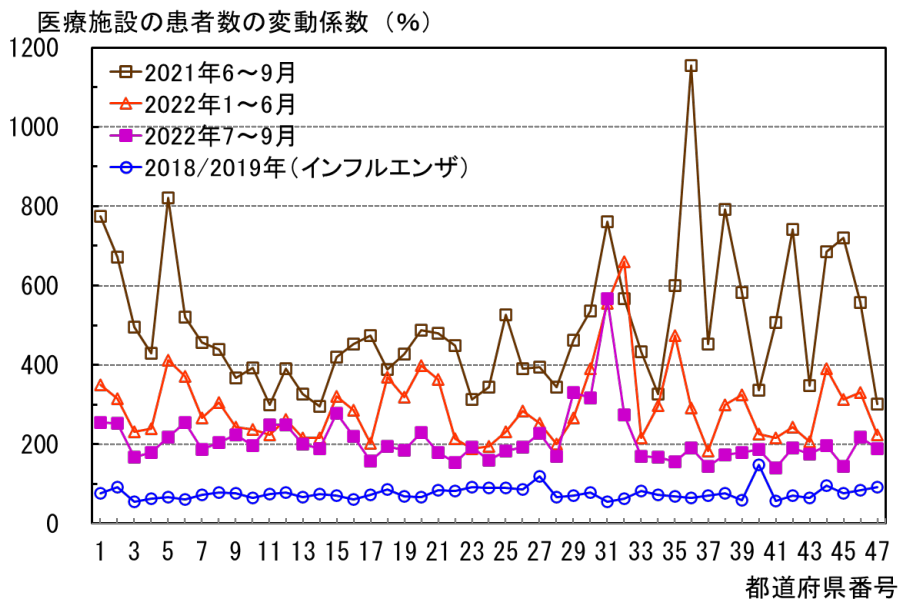


図 4. 都道府県別、COVID-19 患者数の上位 10% 医療施設への集中状況

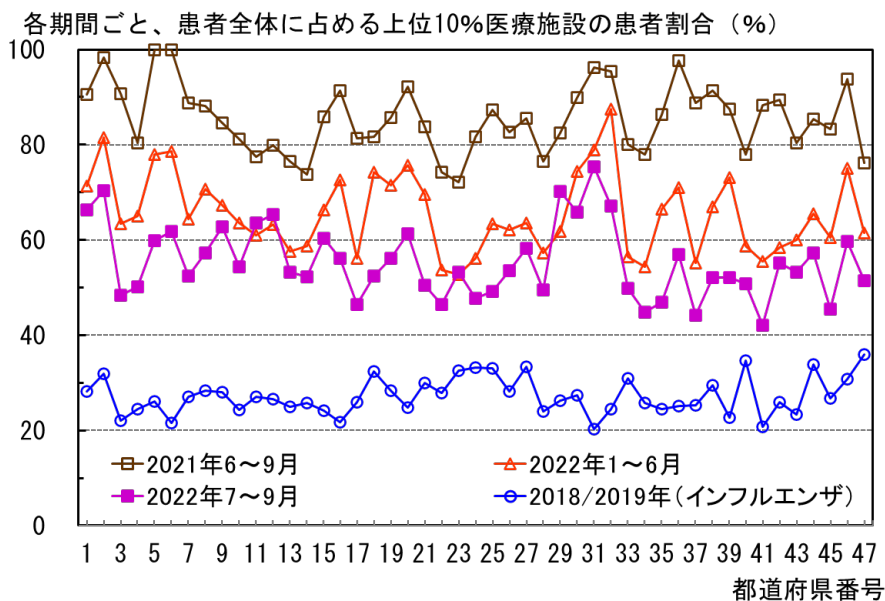


図 5. COVID-19 患者数の上位 10% 医療施設の入れ替わりの状況

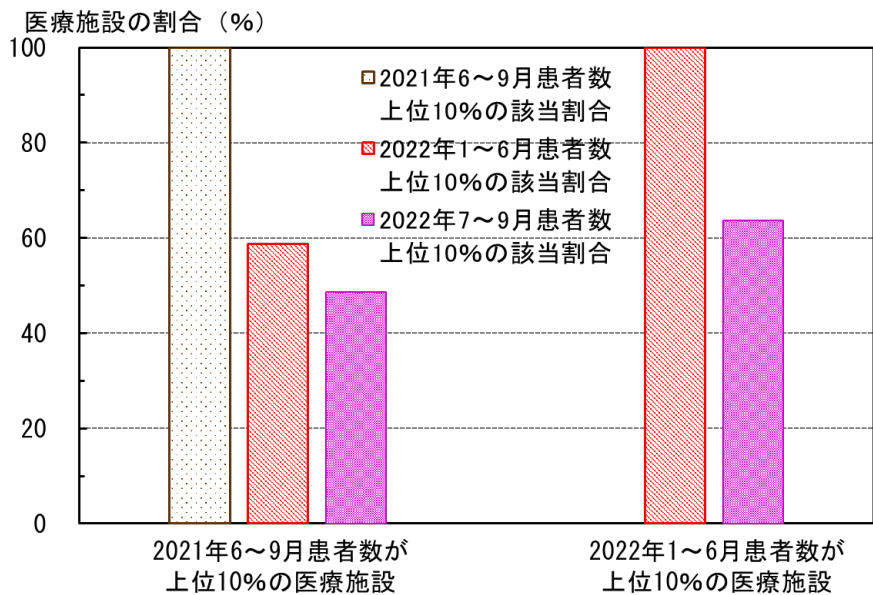


図 6. 「(A)インフルエンザ定点」における  
都道府県別、定点数の基準値と実際値  
定点数の実際値 (2019年第41週に患者報告あり)

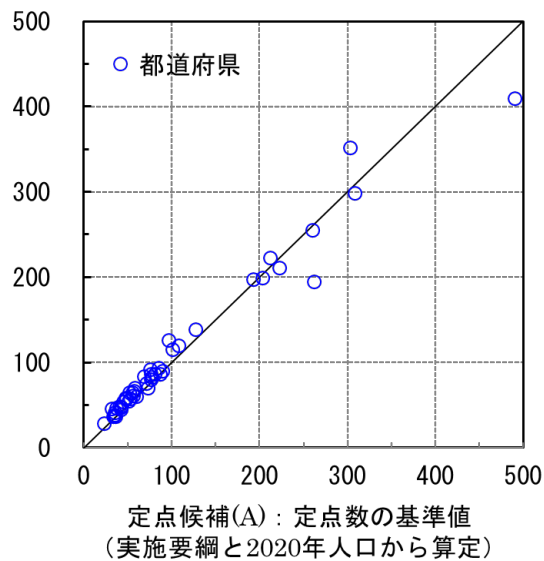


図 7. 「(A)インフルエンザ定点」における  
都道府県別、COVID-19 推計患者数の標準誤差率

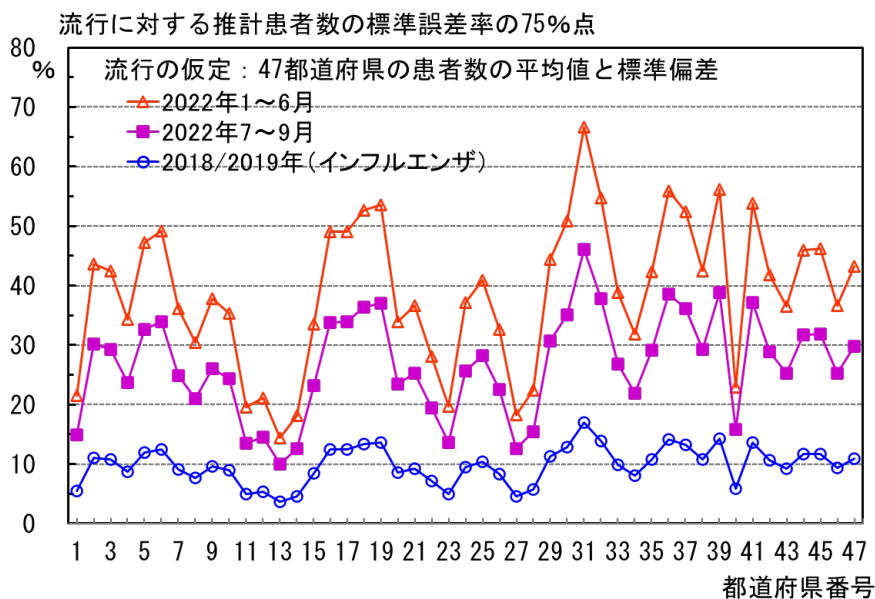


図 8. 「(B)インフルエンザ定点を強化した定点」における  
都道府県別、定点数と内科系定点の抽出率

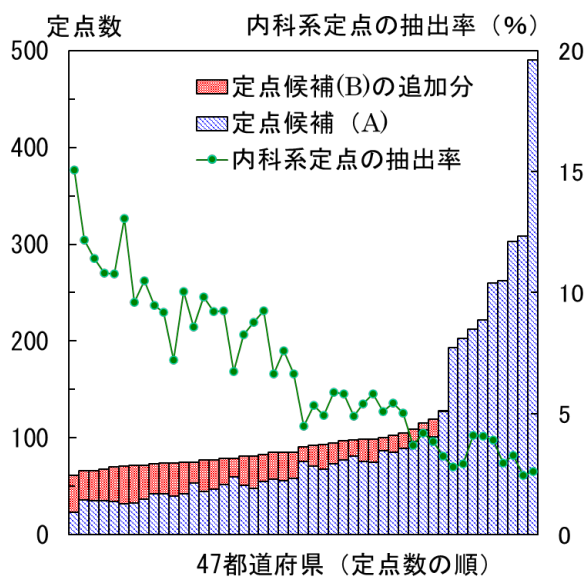


図 9. 「(B)インフルエンザ定点を強化した定点」における  
都道府県別、COVID-19 推計患者数の標準誤差率

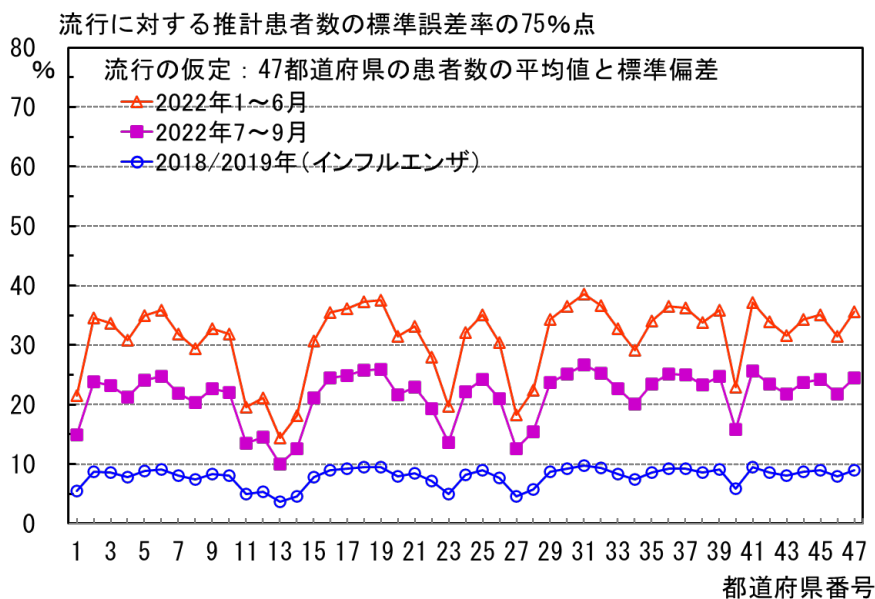


図 10. 層の利用と流行の規定の COVID-19 診療状況が 2022 年 1~6 月の  
定点候補における都道府県別、COVID-19 推計患者数の標準誤差率

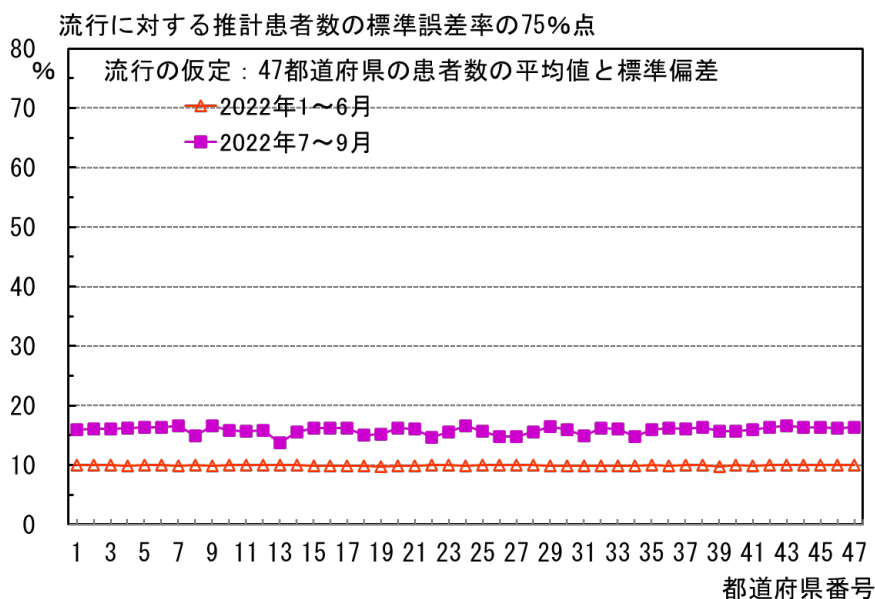


図 11. 「(C)COVID-19 専用の定点」における  
都道府県別、定点数と上位 10%医療施設の定点抽出率

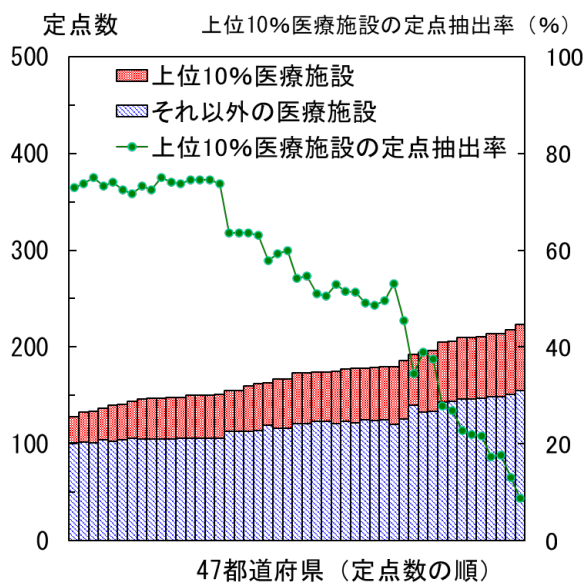


表 9. 「(A)インフルエンザ定点」の都道府県別、定点数  
：インフルエンザ患者数の推計方法の層別

都道府県	小児科			内科		計
	①病院の小児科	②小児科を有する一般診療所（主たる診療科目が小児科）	③小児科を有する一般診療所（主たる診療科目が小児科以外）	④病院の内科	⑤内科を有する一般診療所（小児科を有しない）	
1 北海道	50	83	11	18	50	212
2 青森県	14	18	5	3	12	52
3 岩手県	14	20	2	3	16	55
4 宮城県	18	36	6	4	21	85
5 秋田県	10	18	3	2	12	45
6 山形県	8	18	2	2	12	42
7 福島県	14	33	7	4	19	77
8 茨城県	26	40	10	5	27	108
9 栃木県	13	31	8	3	16	71
10 群馬県	13	37	7	3	21	81
11 埼玉県	45	119	25	11	60	260
12 千葉県	44	96	20	10	52	222
13 東京都	49	262	38	14	127	490
14 神奈川県	35	162	19	9	78	303
15 新潟県	19	38	5	4	23	89
16 富山県	10	16	2	3	11	42
17 石川県	10	16	2	2	12	42
18 福井県	9	13	4	2	8	36
19 山梨県	8	13	3	2	9	35
20 長野県	25	28	9	4	21	87
21 岐阜県	12	35	12	2	15	76
22 静岡県	21	60	9	4	33	127
23 愛知県	32	136	36	8	50	262
24 三重県	15	30	5	3	20	73
25 滋賀県	10	26	6	2	16	60
26 京都府	18	42	6	4	26	96
27 大阪府	44	152	18	11	83	308
28 兵庫県	24	104	12	9	54	203
29 奈良県	11	21	4	2	13	51
30 和歌山県	7	18	3	2	10	40
31 鳥取県	5	9	2	1	6	23
32 島根県	9	12	3	1	9	34
33 岡山県	16	27	7	3	15	68
34 広島県	20	44	5	5	27	101
35 山口県	10	25	3	3	16	57
36 徳島県	9	12	3	2	7	33
37 香川県	9	14	2	2	10	37
38 愛媛県	10	24	2	4	16	56
39 高知県	10	10	1	3	8	32
40 福岡県	27	94	11	11	50	193
41 佐賀県	6	15	3	3	8	35
42 長崎県	11	24	3	4	16	58
43 熊本県	16	31	5	5	19	76
44 大分県	9	21	2	3	13	48
45 宮崎県	8	21	2	4	12	47
46 鹿児島県	17	29	4	6	19	75
47 沖縄県	10	24	4	3	12	53
全国	830	2,157	361	218	1,190	4,756



表 10. 「(B)インフルエンザ定点を強化した定点」の都道府県別、定点数  
：インフルエンザ患者数の推計方法の層別

都道府県	小児科			内科		計	「(A)インフルエンザ定点」からの追加の定点数	③④⑤の定点抽出率(%)
	①病院の小児科	②小児科を有する一般診療所(主たる診療科目が小児科)	③小児科を有する一般診療所(主たる診療科目が小児科以外)	④病院の内科	⑤内科を有する一般診療所(小児科を有しない)			
1 北海道	50	83	11	18	50	212	0	4.1
2 青森県	14	18	11	8	28	79	27	9.3
3 岩手県	14	20	5	8	36	83	28	9.2
4 宮城県	18	36	10	6	33	103	18	5.4
5 秋田県	10	18	8	5	36	77	32	9.8
6 山形県	8	18	6	5	37	74	32	9.2
7 福島県	14	33	11	7	32	97	20	5.8
8 茨城県	26	40	12	7	30	115	7	4.2
9 栃木県	13	31	14	5	29	92	21	5.3
10 群馬県	13	37	11	6	31	98	17	4.9
11 埼玉県	45	119	25	11	60	260	0	3.9
12 千葉県	44	96	20	10	52	222	0	4.1
13 東京都	49	262	38	14	127	490	0	2.6
14 神奈川県	35	162	19	9	78	303	0	3.3
15 新潟県	19	38	8	6	34	105	16	5.0
16 富山県	10	16	7	9	33	75	33	10.0
17 石川県	10	16	6	7	34	73	31	9.5
18 福井県	9	13	12	7	25	66	30	12.2
19 山梨県	8	13	11	6	28	66	31	11.4
20 長野県	25	28	12	6	29	100	13	5.1
21 岐阜県	12	35	18	4	22	91	15	4.5
22 静岡県	21	60	9	5	33	128	1	3.3
23 愛知県	32	136	36	8	50	262	0	3.0
24 三重県	15	30	10	5	35	95	22	5.9
25 滋賀県	10	26	11	4	28	79	19	6.7
26 京都府	18	42	9	6	34	109	13	3.7
27 大阪府	44	152	18	11	83	308	0	2.5
28 兵庫県	24	104	12	9	54	203	0	2.9
29 奈良県	11	21	11	6	32	81	30	8.3
30 和歌山県	7	18	11	5	33	74	34	7.2
31 鳥取県	5	9	12	6	29	61	38	15.1
32 島根県	9	12	12	5	32	70	36	10.8
33 岡山県	16	27	14	7	29	93	25	4.9
34 広島県	20	44	8	8	39	119	18	3.8
35 山口県	10	25	7	8	35	85	28	6.6
36 徳島県	9	12	14	10	27	72	39	9.6
37 香川県	9	14	7	8	34	72	35	10.5
38 愛媛県	10	24	6	9	36	85	29	7.6
39 高知県	10	10	6	14	31	71	39	13.1
40 福岡県	27	94	11	11	50	193	0	2.8
41 佐賀県	6	15	10	9	28	68	33	10.8
42 長崎県	11	24	7	8	35	85	27	6.7
43 熊本県	16	31	9	9	34	99	23	5.4
44 大分県	9	21	6	10	35	81	33	8.8
45 宮崎県	8	21	5	10	33	77	30	9.2
46 鹿児島県	17	29	8	11	34	99	24	5.8
47 沖縄県	10	24	8	7	26	75	22	8.6
全国	830	2,157	552	373	1,813	5,725	969	4.8

表 11. 「(C)COVID-19 専用の定点」の候補の定点数

			流行を規定する COVID-19診療状況	
			2022年1～6月	2022年7～9月
層別なしの定点抽出			24,623	15,747
層別の定点抽出	層に利用する COVID-19診療状況	2022年1～6月	5,102	8,044 #
		2022年7～9月	-	4,287

# 「(C)COVID-19専用の定点」

表 12. 「(C)COVID-19 専用の定点」の都道府県別、定点数：定点抽出の層別

都道府県	上位10% 医療施設 の層	それ以外の 医療施設 の層	計
1 北海道	62	143	205
2 青森県	42	105	147
3 岩手県	45	106	151
4 宮城県	54	121	175
5 秋田県	42	105	147
6 山形県	44	106	150
7 福島県	52	121	173
8 茨城県	60	126	186
9 栃木県	51	123	174
10 群馬県	55	125	180
11 埼玉県	64	146	210
12 千葉県	62	144	206
13 東京都	68	155	223
14 神奈川県	65	149	214
15 新潟県	56	122	178
16 富山県	41	105	146
17 石川県	43	105	148
18 福井県	31	102	133
19 山梨県	33	104	137
20 長野県	54	123	177
21 岐阜県	55	124	179
22 静岡県	62	134	196
23 愛知県	65	149	214
24 三重県	52	121	173
25 滋賀県	47	113	160
26 京都府	52	140	192
27 大阪府	67	151	218
28 兵庫県	64	147	211
29 奈良県	42	113	155
30 和歌山県	44	119	163
31 鳥取県	27	101	128
32 島根県	37	104	141
33 岡山県	60	120	180
34 広島県	62	133	195
35 山口県	51	116	167
36 徳島県	44	106	150
37 香川県	38	106	144
38 愛媛県	48	114	162
39 高知県	33	101	134
40 福岡県	64	146	210
41 佐賀県	37	103	140
42 長崎県	51	116	167
43 熊本県	53	125	178
44 大分県	42	113	155
45 宮崎県	44	106	150
46 鹿児島県	51	123	174
47 沖縄県	42	106	148
全国	2,358	5,686	8,044

#### D. 考察

(1) 定点設計の方法：今後の COVID-19 流行・診療状況の想定

定点設計として、今後の COVID-19 流行・診療状況に対して、都道府県における定点からの報告患者数に基づく COVID-19 推計患者数の精度が一定水準以上を満たすように、必要な定点数を見積もった。

前述の通り、今後の COVID-19 の流行・診療状況としては、当面、COVID-19 外来患者数の増加傾向と COVID-19 外来患者を診療する医療施設の拡大傾向が続くとともに、医療施設の間における COVID-19 外来患者数の極端な差がある程度解消されていき、将来的には、最近のインフルエンザの流行・診療状況にだんだん近づいていくと想定した。

この想定について、HER-SYS データの解析結果からみると、当面の状況はおおよそ適切なものと考えられた。すなわち、都道府県での COVID-19 流行・診療状況をみると、医療施設の患者数の平均値が急増していた。また、医療施設の患者数の変動係数が急減しており、COVID-19 患者数の医療施設間差が最近のインフルエンザの状況に近づく方向で、低下しつつあると示唆された。この変動係数の急減の理由としては、上位 10% 医療施設の高い患者割合とその低下傾向から、COVID-19 患者の診療医療施設が拡大し、一部の医療施設への患者集中とその緩和が進みつつあるためと考えられた。

(2) 定点設計の方法：推計患者数の精度の水準とその確保

定点設計の方針としては、定点サーベイランスによる都道府県の推計患者数（定点からの報告患者数に基づく）について、現状の COVID-19 流行・診療状況に対して過度に高い精度を求めず、将来の COVID-19 流行・診療状況（最近のインフルエンザ流行・診療状況を想定）に対して、一定の高い精度を求めることとした。

前述の通り、COVID-19 流行・診療状況は大きく変化しつつある。とくに、定点設計を規定する COVID-19 患者数の医療施設間差については、当初のきわめて大きい状況から、急激に縮小しつつあった。これより、現状の COVID-19 流行・診療状況に対して、定点設計によって推計患者数に過度に高い精度を求めることは不要と考えられた。今後の COVID-19 流行・診療状況の想定からみると、最近のインフルエンザ流

行・診療状況に対して、定点設計によって推計患者数に一定の高い精度を求めることが適切と考えられた。

定点設計の方法については、都道府県の推計患者数の精度として、最近のインフルエンザ流行の 75% に対して、推計患者数の標準誤差率が 10% 未満となることと定めた。これは、インフルエンザの定点設計として、先に提案された方法である

(「Hashimoto S, et al. J Epidemiol. 2014;24:183-92.」を参照)。一般に、標本設計では推計患者数の精度として、標準誤差率を指標とし、その水準を 10% 未満とすることが比較的多い。一方、都道府県のインフルエンザ流行・診療状況（とくに患者数の医療施設間差）はきわめて多様であるため（表 7 を参照）、すべての流行でなく、多くの流行（75% など）に対して、推計患者数に一定水準の高い精度を求めることが実際的と考えられる。前述の通り、都道府県の最近のインフルエンザ流行としては、COVID-19 流行前の 2015/2016～2018/2019 年シーズンの 47 都道府県における実際のインフルエンザ流行状況とし、同期間の 118 ケース（各層のインフルエンザ定点が 3 以上の都道府県）におけるインフルエンザ定点のインフルエンザ患者数の平均値と標準偏差を用いた。これらの対応は、利用可能な情報の制限からみると、自然なものと思われる。

(3) 定点設計の結果：「(A)インフルエンザ定点」

COVID-19 定点サーベイランスの定点候補として、「(A)インフルエンザ定点」、「(B)インフルエンザ定点を強化した定点」、「(C)COVID-19 専用の定点」の 3 つとした。

「(A)インフルエンザ定点」を COVID-19 定点の候補とすることは自然であろう。COVID-19 は、発熱などが主な症状で、内科と小児科で主に診断・治療されるなど、疾患特性の面でインフルエンザと比較的類似している。時間・地域・患者の特性の患者数の動向を把握可能とするなど、定点サーベイランスの要件面でも同様である。また、新しい定点選定が不要であることは、定点候補としてきわめて有利である。

現行のインフルエンザ定点は、保健所ごとに、小児科と内科の定点数を人口規模に応じて定めている。その標本設計では、全国の年間推計患者数に一定水準以上の精度を確保しており、一方、都道府県にある程

度の定点数をおいているものの、都道府県の年間推計患者数の精度が考慮されていない。本検討で実際に試算した結果をみると、「(A)インフルエンザ定点」では、多くの都道府県において、推計患者数の標準誤差率が2022年7～9月のCOVID-19流行に対して30%以上、2018/2019年（インフルエンザ）の流行に対して10%以上であり、多くの都道府県で推計患者数の精度が十分でなかった。このような都道府県では、推計患者数の精度を一定水準以上とするために、定点数の追加が必要であろう。したがって、「(A)インフルエンザ定点」はCOVID-19定点として十分でないと判断された。

(4) 定点設計の結果：「(B)インフルエンザ定点を強化した定点」

「(B)インフルエンザ定点を強化した定点」は、前述のように、「(A)インフルエンザ定点」の定点数が不十分な都道府県において、必要な定点数を追加したものである。これによって、すべての都道府県において、推計患者数の標準誤差率が2022年7～9月のCOVID-19流行に対して30%未満、2018/2019年（インフルエンザ）の流行に対して10%未満であり、推計患者数の精度が要請した一定水準以上を満たすことが確認された。

「(B)インフルエンザ定点を強化した定点」の定点数は都道府県で61～490施設、全国で5,725施設であった。「(A)インフルエンザ定点」からの追加の定点数は内科系定点であり、都道府県で0～39施設、全国で969施設であった。内科系定点の定点抽出率は都道府県で2.5～15.1%とそれほど高くないことから、定点選定の実行可能性が比較的高いと考えられた。したがって、「(B)インフルエンザ定点を強化した定点」はCOVID-19定点として適切であると判断された。

(5) 定点設計の結果：「(C)COVID-19専用の定点」

「(C)COVID-19専用の定点」においては、最近のCOVID-19流行・診療状況に対して、都道府県の推計患者数の精度を一定水準以上とする実行可能性を検討した。定点としては、定点の抽出方法と流行を規定するCOVID-19診療状況によって、5つの候補を検討対象とした（表11を参照）。

5つの候補の中で、定点抽出が層別なしにおいて、2022年1～6月のCOVID-19流

療状況に基づく定点候補では定点数が24,623施設、2022年7～9月のCOVID-19診療状況に基づく定点候補では定点数が15,747施設であり、いずれもきわめて多く、実際的でないと考えられた。

層別抽出の層としては、2022年1～6月と7～9月のCOVID-19診療状況を利用して、COVID-19患者数の上位10%医療施設とそれ以外の2つとした。層に利用するCOVID-19診療状況について、流行を規定するCOVID-19診療状況を同一の情報とするのは、推計患者数の精度上、過度に有利な条件で、定点の層を設定することになり、基本的に不適切と考えられる。実際、層に利用するCOVID-19診療状況と流行を規定するCOVID-19診療状況がともに2022年1～6月の候補では定点数が5,102施設と比較的小さくなり、流行に対する都道府県の推計患者数の標準誤差率の75%点をみると、2022年1～6月の流行に対する10%未満（定点数の計算方法による）に比べて、2022年7～9月の流行に対して13.7～16.7%とかなり大きくなった。これは、2022年1～6月のCOVID-19患者数の上位10%医療施設の多くが、2022年7～9月のCOVID-19患者数の上位10%医療施設に該当しないためと考えられる。HER-SYSデータの解析からは、2022年1～6月患者数が上位10%の医療施設では、2022年7～9月患者数上位10%の該当割合が63.7%であり、時間的に隣接した流行間でもかなり低下することが確認された。

「(C)COVID-19専用の定点」としては、前述の通り、層に利用するCOVID-19診療状況が2022年1～6月の層別抽出で、流行を規定するCOVID-19診療状況が2022年7～9月の定点候補を選んだ。この定点数は8,044施設と比較的多く、また、多くの都道府県で、COVID-19患者数の上位10%医療施設からの定点抽出率がきわめて高く、定点選定がかなり難しいと考えられた。さらに、前述のように、COVID-19流行・診療状況ごとに患者数の上位10%医療施設の移動が比較的大きく、それに伴う推計患者数の精度低下をある程度に抑えるためには、COVID-19流行・診療状況に合わせて、随時、定点の入れ替えを行う必要があるかもしれない。したがって、「(C)COVID-19専用の定点」はCOVID-19定点として適切でないと判断された。

(6) 定点設計の課題と提案

定点設計において、今後のCOVID-19流

行・診療状況を想定した。前述の通り、現時点までの HER-SYS データの解析結果からみると、当面の状況としておおよそ適切と考えられるものの、引き続き、検討を継続することが必要であろう。都道府県の COVID-19 推計患者数の精度については、今後の COVID-19 流行・診療状況に対して、要請した一定水準以上を満たすことを確認することが大切であろう。これらの検討を通して、必要に応じて、定点設計の見直しを行うことが重要であろう。

「(A)インフルエンザ定点」の検討として、現行のインフルエンザ定点による推計患者数とその精度を試算しなかった。これは、HER-SYS データの集計結果表に、インフルエンザ定点か否かの情報が含まれていなかったためである。また、COVID-19 患者数の推計方法として、インフルエンザと同様に、外来患者延べ数を補助変数とする推計方法を用いるのが適切と思われるが、ここでは、補助変数なしの推計方法を利用した。これは、補助変数の情報が得られなかったためである。

現行のインフルエンザ定点の適切性については、本検討対象でないものの、重要事項のために、考察を加えておく。患者数の推計方法の層別にみると、定点数の基準値と実際値には乖離があり、とくに、多くの都道府県で定点数の実際値にきわめて少ない層（0 または 1）がみられた。これによって、都道府県と全国の推計患者数において、精度が低下するだけでなく、異常値が発生する危険性を大きいと考えられる。すべての都道府県において、層別の定点数を確認し、定点数 0~1 の層を完全に解消するように、定点の追加または変更を行うべきである（「橋本修二ほか、補助変数を用いた罹患数の推計—適用上の課題の検討—」．令和元年度厚生労働行政推進調査事業費補助金（新興・再興感染症及び予防接種政策推進研究事業）「マスギャザリング時や新興・再興感染症の発生に備えた感染症サーベイランスの強化とリスクアセスメントに関する研究」，分担研究報告書「疫学的・統計学的なサーベイランスの評価と改善グループ」．2000;73-82. URL: <https://mhlw-grants.niph.go.jp/project/27978>）。

表 13 に COVID-19 定点サーベイランス

における定点の提案を示す。COVID-19 定点サーベイランスとして、「(A)インフルエンザ定点」、「(B)インフルエンザ定点を強化した定点」、「(C)COVID-19 専用の定点」の定点候補の中で、定点サーベイランスの目的の達成可能性（推計患者数の精度等）と定点選定の実行可能性（定点抽出率等）から、「(B)インフルエンザ定点を強化した定点」が最も適切であり、COVID-19 定点として提案した。この提案については、これまでの COVID-19 流行・診療状況を基礎とし、現状の感染症発生動向調査に準じて、COVID-19 外来患者定点サーベイランスを実施することを想定しており、今後の COVID-19 流行・診療と対策の状況によっては、見直しが必要になるであろう。

#### E. 結論

COVID-19 外来患者定点サーベイランスにおいて、COVID-19 の今後の流行・診療状況の想定と定点設計の方針の下で、HER-SYS データを用いて定点設計を行った。「(A)インフルエンザ定点」、「(B)インフルエンザ定点を強化した定点」と

「(C)COVID-19 専用の定点」の定点候補について、都道府県の定点数と流行状況に対する推計患者数の標準誤差率を見積もった。全国の定点数はそれぞれ 4,756 施設、5,725 施設と 8,044 施設であった。定点サーベイランスの目的の達成可能性（推計患者数の精度等）と定点選定の実行可能性（定点抽出率等）から、定点候補(B)が最も適切であり、定点候補(B)を提案した。

#### G. 研究発表

1. 論文発表  
なし
2. 学会発表  
なし

#### H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得  
なし
2. 実用新案登録  
なし
3. その他  
なし

表 13. COVID-19 定点サーベイランスにおける定点の提案

COVID-19定点サーベイランスとして、下記の(A)、(B)、(C)の定点候補の中で、定点サーベイランスの目的の達成可能性（推計患者数の精度等）と定点選定の実施可能性（定点抽出率等）から、定点候補(B)が最も適切であり、定点候補(B)を提案する。

(A)インフルエンザ定点：	4,756施設
(B)インフルエンザ定点を強化した定点：	5,725施設
(C)COVID-19専用の定点：	8,044施設