

第7波は地方が主戦場か？



脇田隆字先生 S58名大卒 専門はHCV

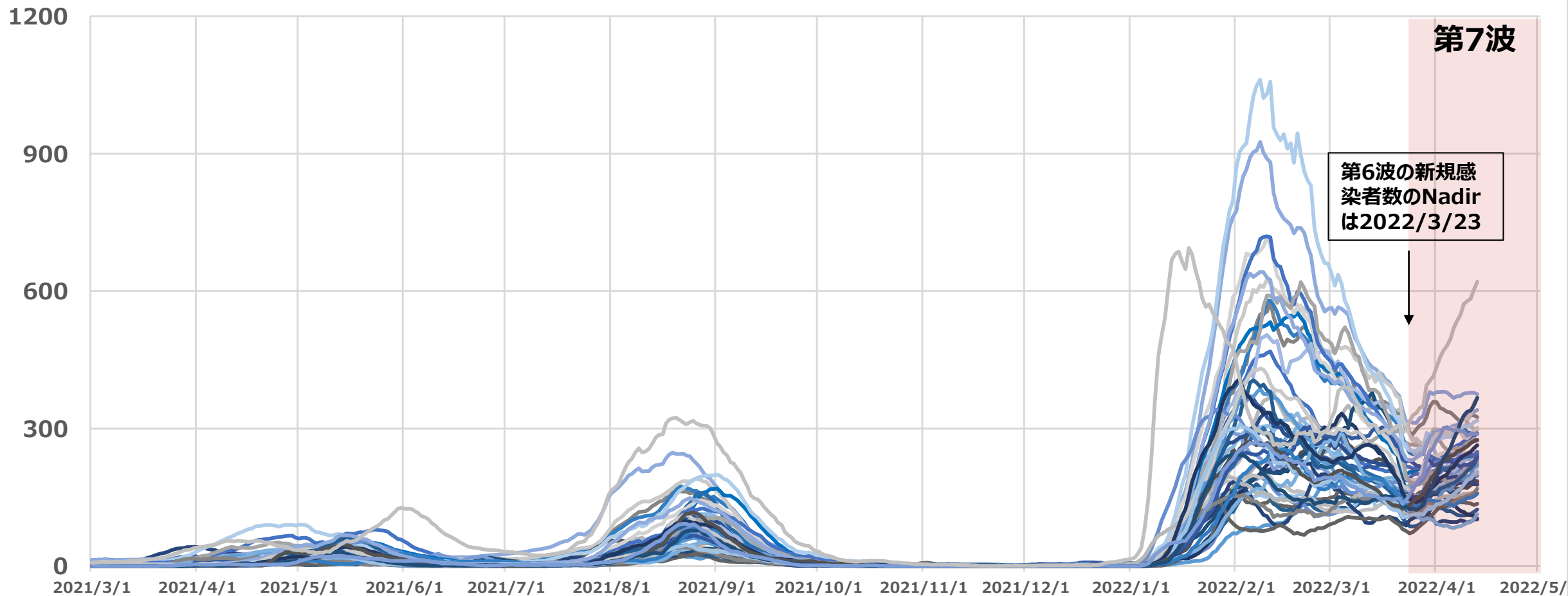
感染リバウンドに地域差 = 都市圏横ばい、地方で最多も一免疫獲得が要因か・新型コロナ 時事通信社 2022/4/10

『新型コロナウイルスのリバウンド（感染再拡大）に伴う流行の「第7波」が懸念される中、感染者数の増加ペースに地域差が生まれている。東京など大都市圏では増減を繰り返す一方、人口が比較的少ない県を中心に最多を更新。・厚生労働省によると、5日までの1週間に確認された全国の新規感染者数は前週比で1.08倍となり、2週連続で増加した。ただ、東京都は1.04倍、愛知県と大阪府は0.97倍と大都市圏では感染拡大が抑えられている。一方、宮崎県（1.68倍）、大分県（1.39倍）など増加が顕著な地域もある。岩手県や秋田県などでは今月、新規感染者数の最多を更新しており、人口規模の小さい県で感染拡大が鮮明だ。厚労省の専門家組織「アドバイザリーボード」の座長を務める脇田隆字・国立感染症研究所長は「過去の感染による免疫の獲得で地域差が生まれている」と分析。年明けからの第6波で感染が広がらなかった地域で拡大が目立っているとした。・・・』

感染リバウンドに地域差 = 都市圏横ばい、地方で最多も一免疫獲得が要因か・新型コロナ (msn.com)

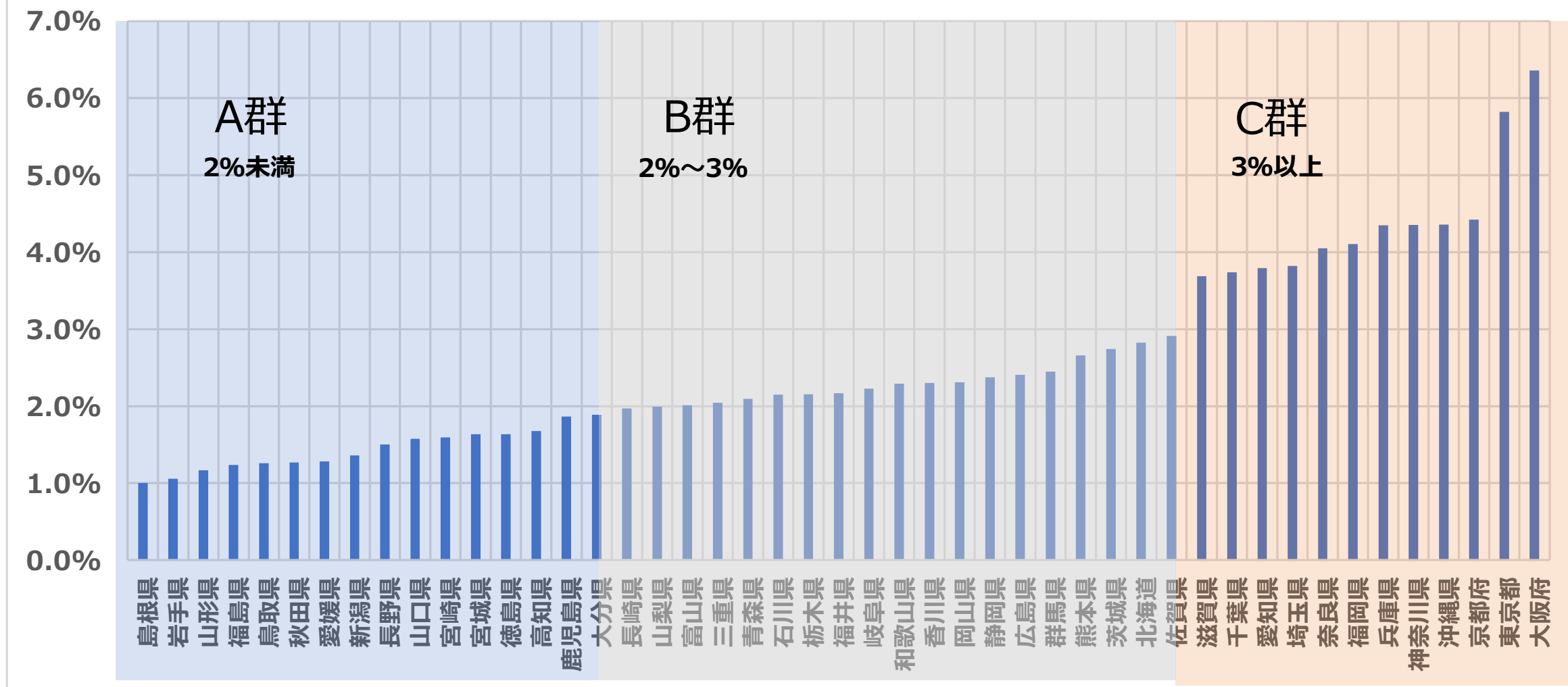
第156報では脇田先生の分析を検証、第7波の今後を免疫獲得率と云う視点から予測してみました。

47都道府県の新規感染者数(人口10万当り1週間)の推移



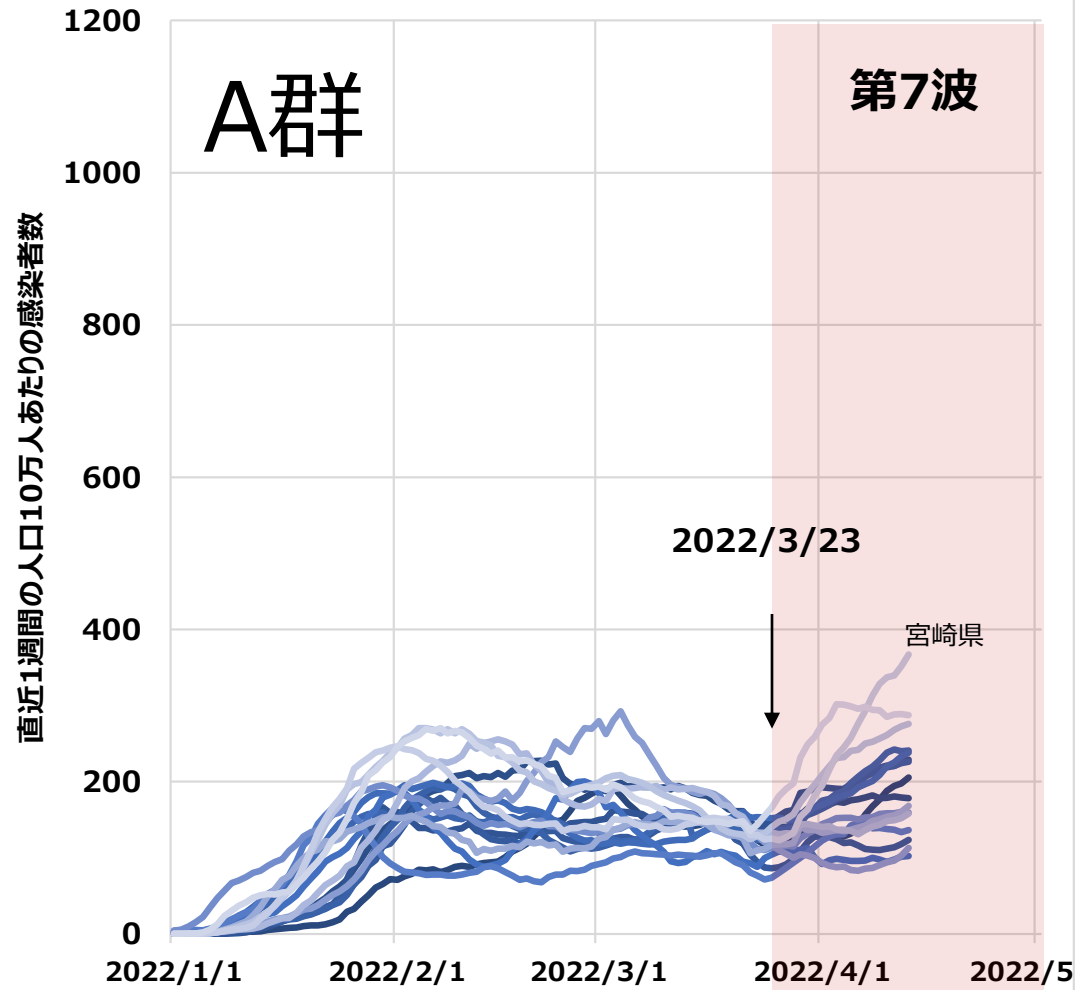
- | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|------|-----|------|-----|-----|-----|------|
| 北海道 | 青森県 | 岩手県 | 宮城県 | 秋田県 | 山形県 | 福島県 | 茨城県 | 栃木県 | 群馬県 |
| 埼玉県 | 千葉県 | 東京都 | 神奈川県 | 新潟県 | 富山県 | 石川県 | 福井県 | 山梨県 | 長野県 |
| 岐阜県 | 静岡県 | 愛知県 | 三重県 | 滋賀県 | 京都府 | 大阪府 | 兵庫県 | 奈良県 | 和歌山県 |
| 鳥取県 | 島根県 | 岡山県 | 広島県 | 山口県 | 徳島県 | 香川県 | 愛媛県 | 高知県 | 福岡県 |
| 佐賀県 | 長崎県 | 熊本県 | 大分県 | 宮崎県 | 鹿児島県 | 沖縄県 | | | |

47都道府県の人口に占めるオミクロン株の累計感染者(%)2022/3/23時点

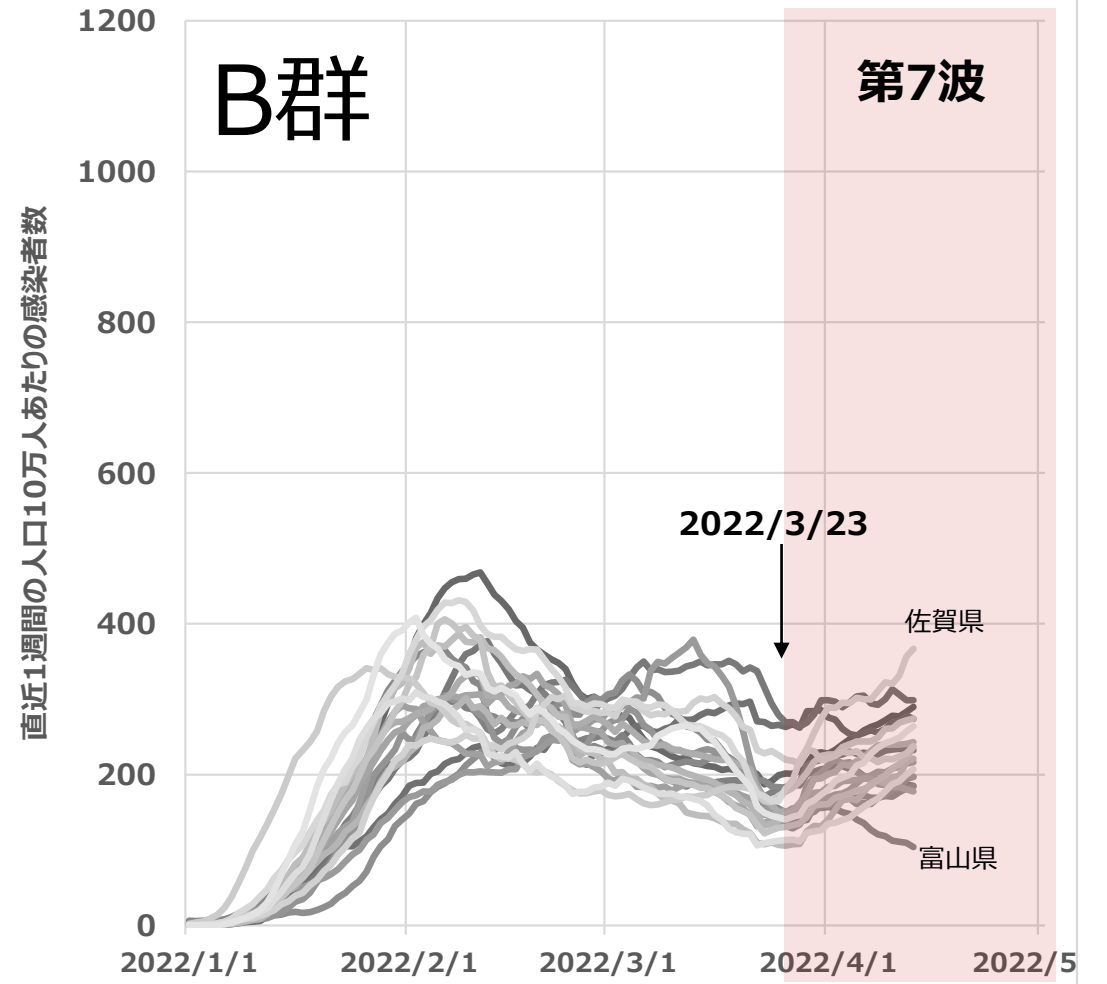


第6波(2022/1/1~2022/3/23の期間)の47都道府県の人口に占める累積感染者数(オミクロン株に対する免疫獲得者数)を便宜的に3群に分けてみました。大都市圏に多く、地方は少ない。

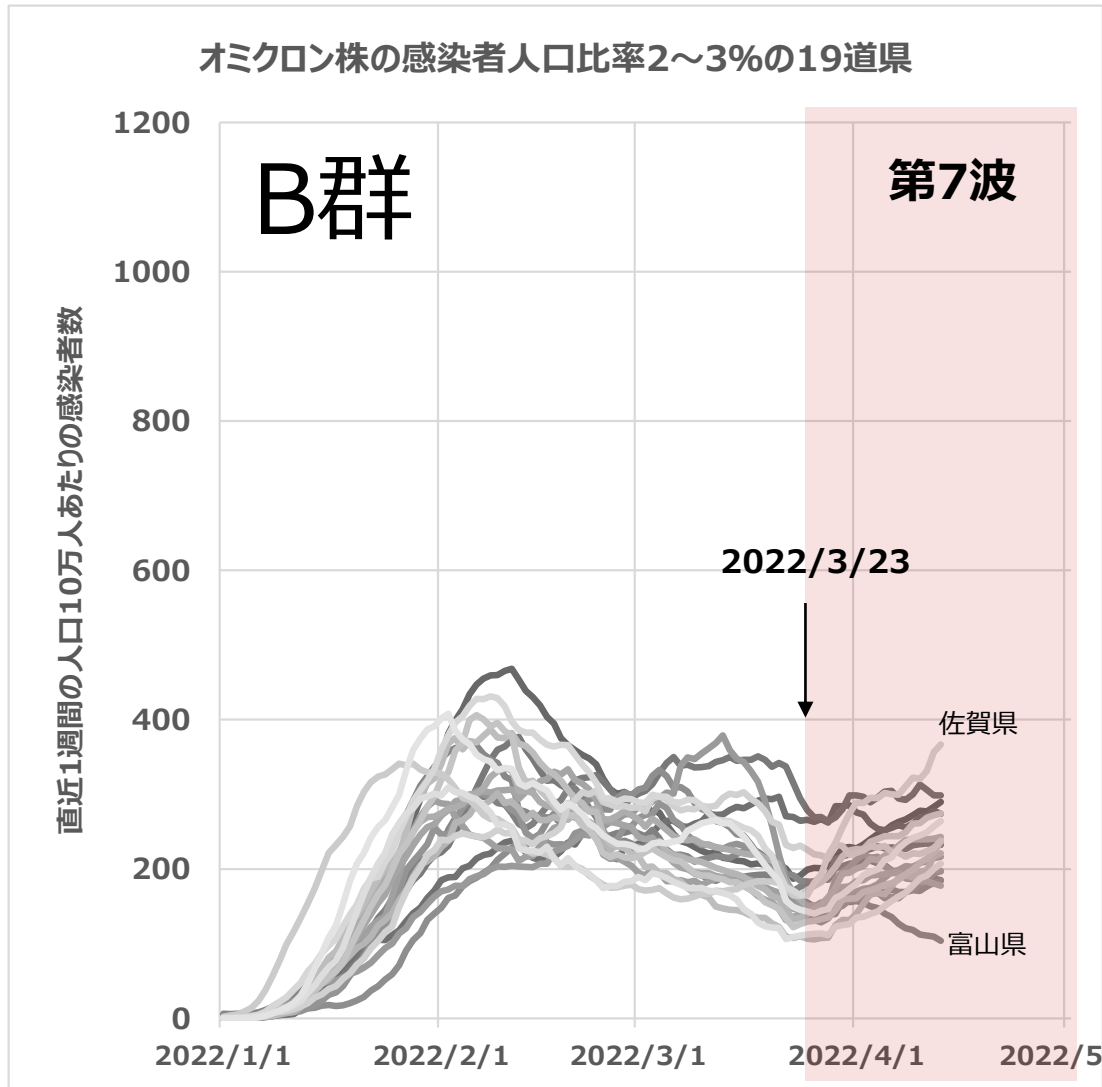
オミクロン株の感染者人口比率 2%未満の16県



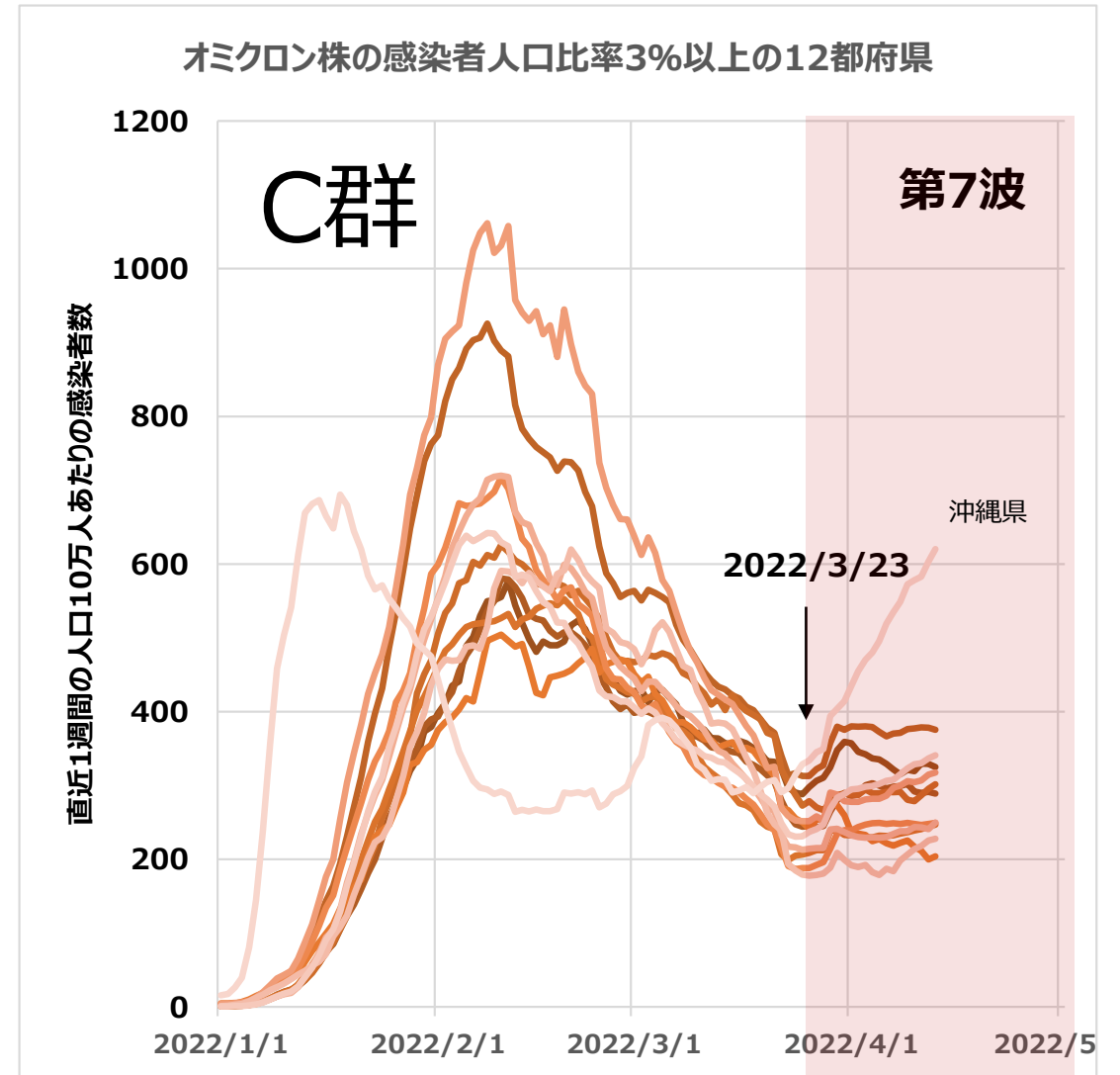
オミクロン株の感染者人口比率 2~3%の19道県



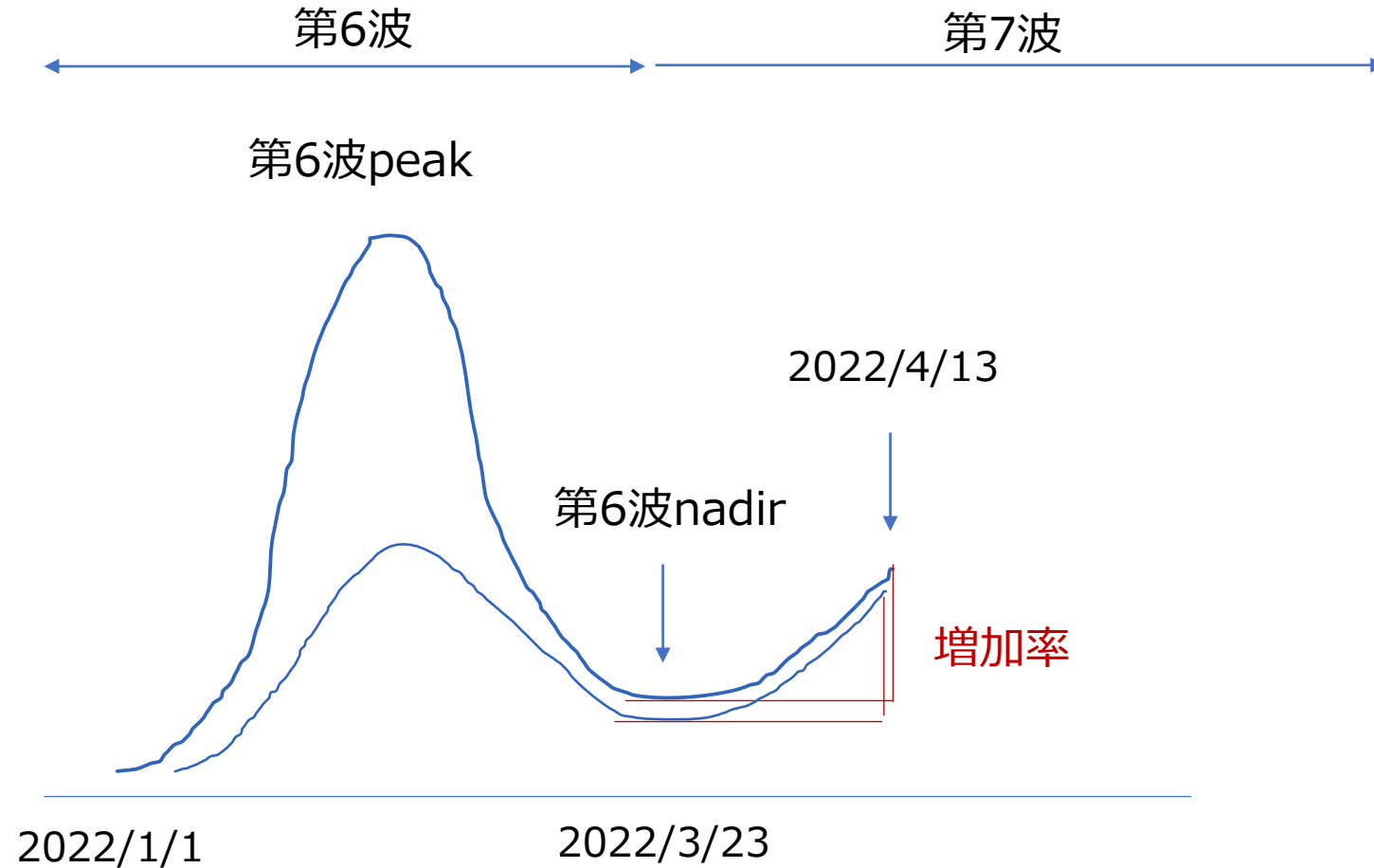
オミクロン株の感染者人口比率2~3%の19道県



オミクロン株の感染者人口比率3%以上の12都府県

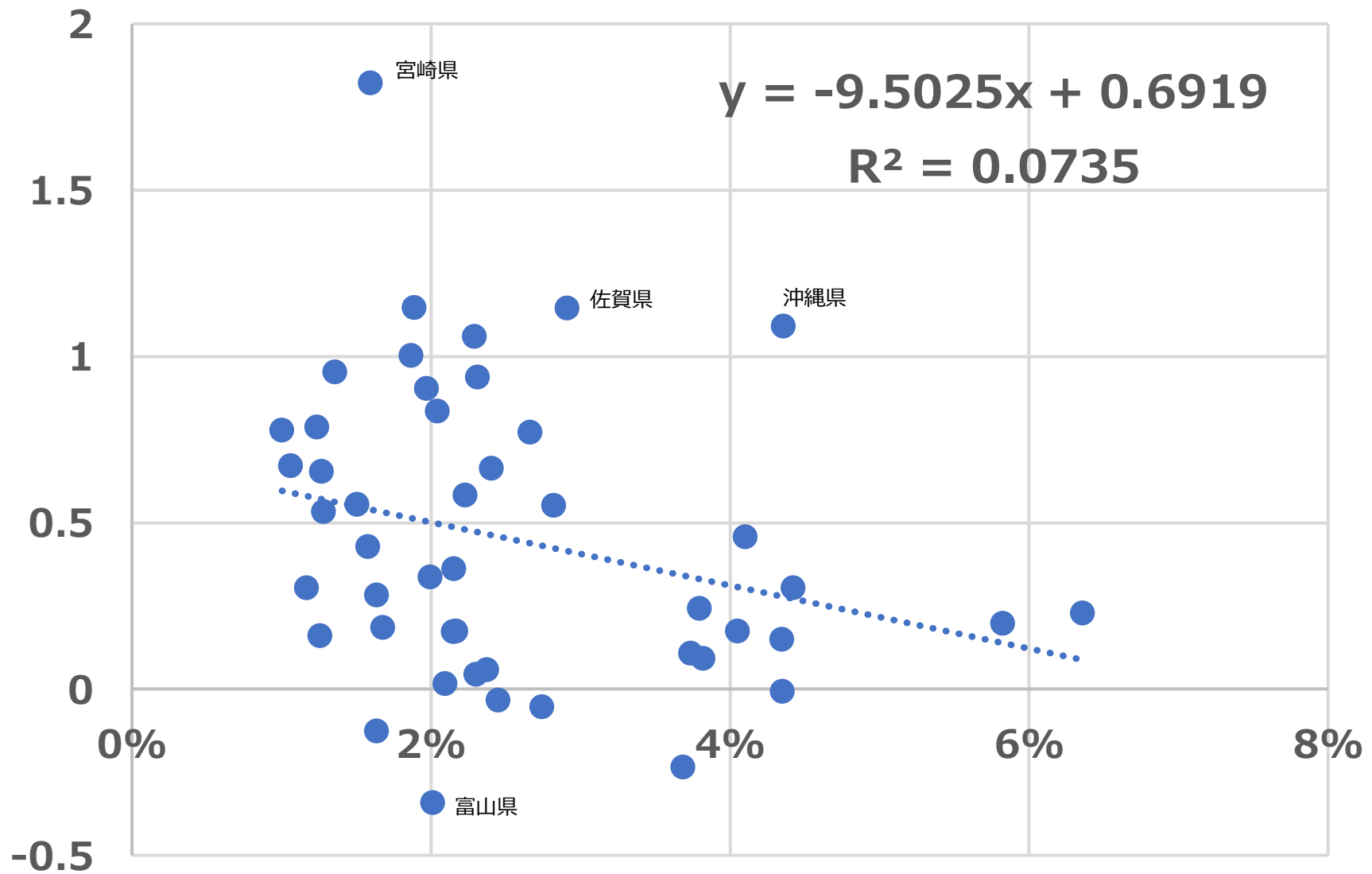


確かに第7波(2022/3/23~)ではA群、B群の新規感染者数の増加傾向は間違いないようです。一方で、大都市圏中心のC群では沖縄県を除いて新規感染者数は2022/4/13時点までは横ばい状態です。



インプレッションとしては第7波の主戦場は現時点で地方のようにみえます。それでは、統計学的にはどうか？ 第6波の47都道府県の、人口に占める累積感染者数の比率と、第7波の2022/4/13時点での増加率の相関を調べてみました。

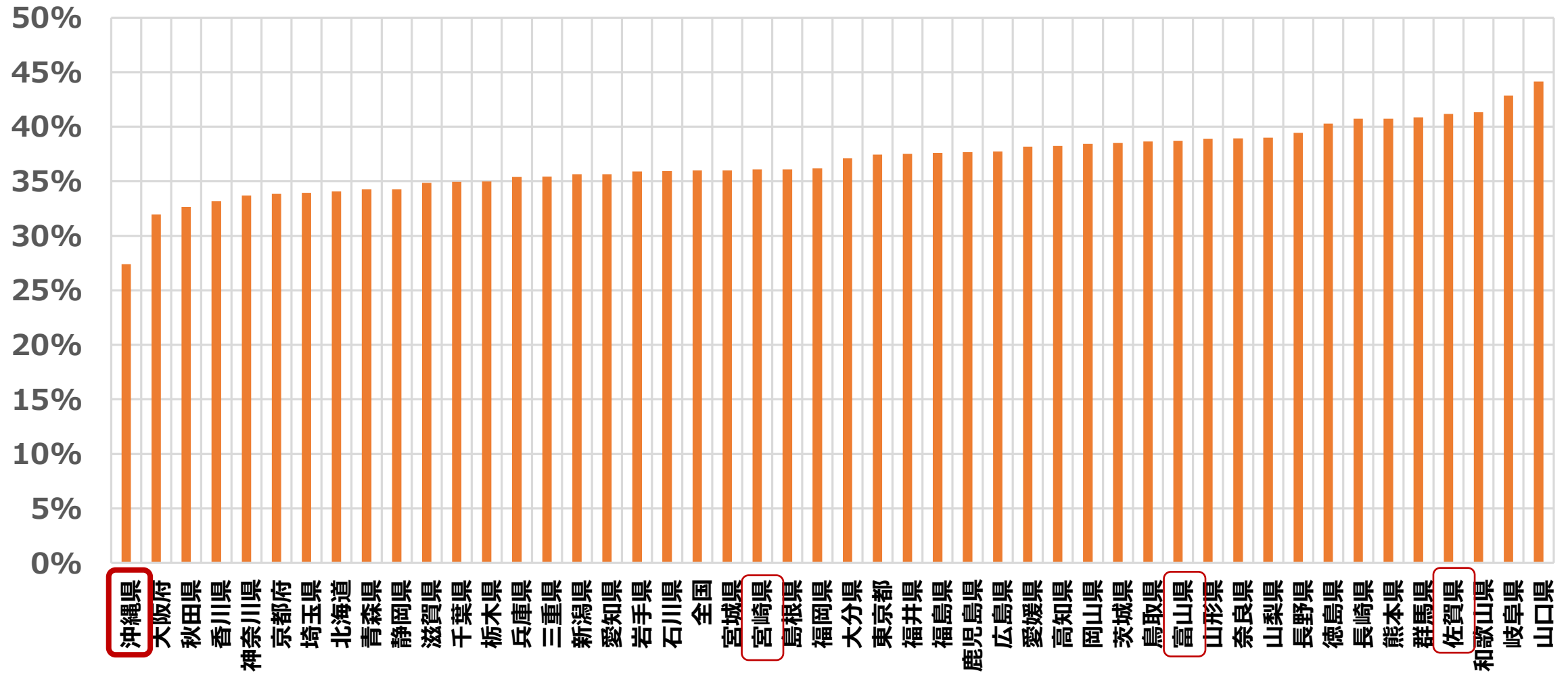
47都道府県の第6波感染者増加率



47都道府県の第6波の人口に占めた累積感染者比率

残念ながらR²決定係数は0.0735と有意な統計学的相関は認められませんでした。それにしても、沖縄県は第6波で多数の感染者がでてオミクロン株に対し自然免疫獲得は増加していた筈なのに、なぜ増加率が高い・・・?

47都道府県のブースター接種率(2022/3/23時点)

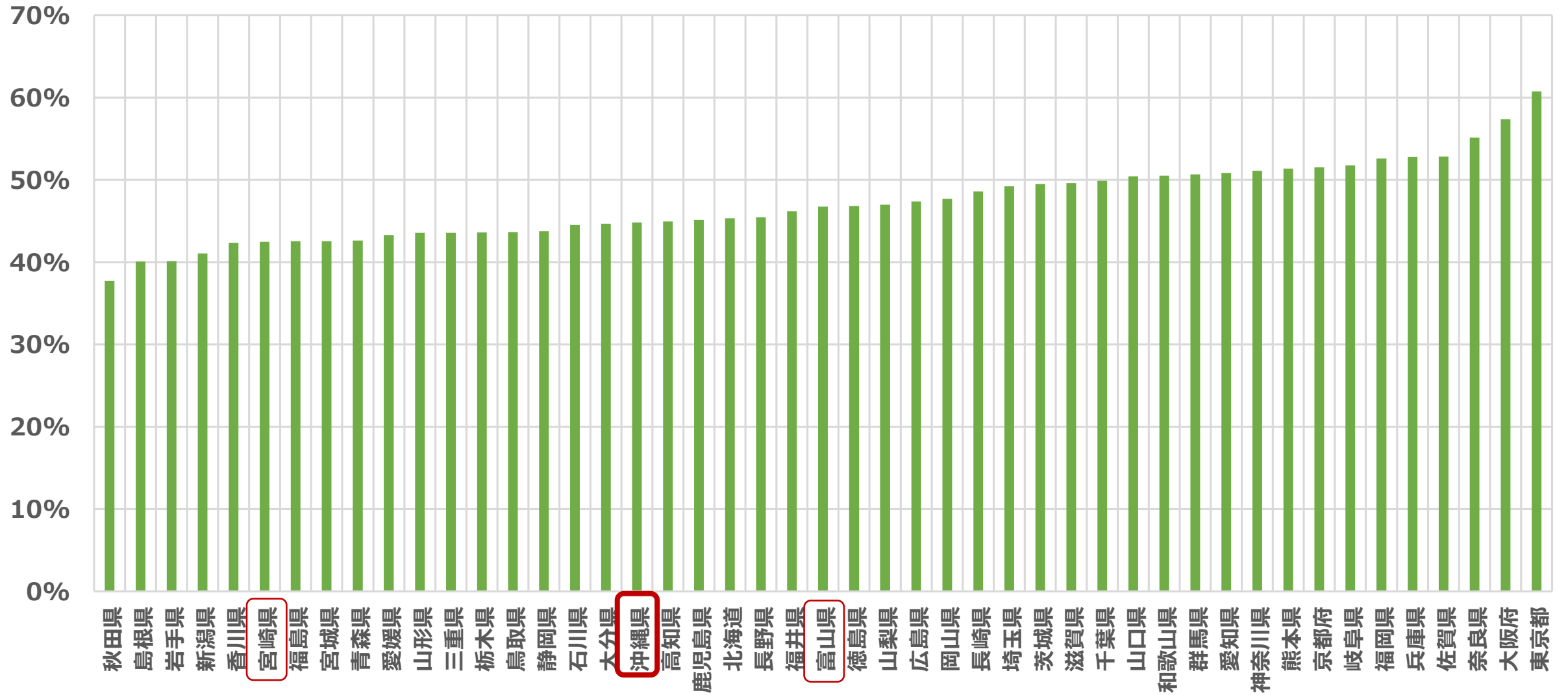


第7波の突入時の47都道府県のブースター接種率です。異様に沖縄県の接種率が低いです。

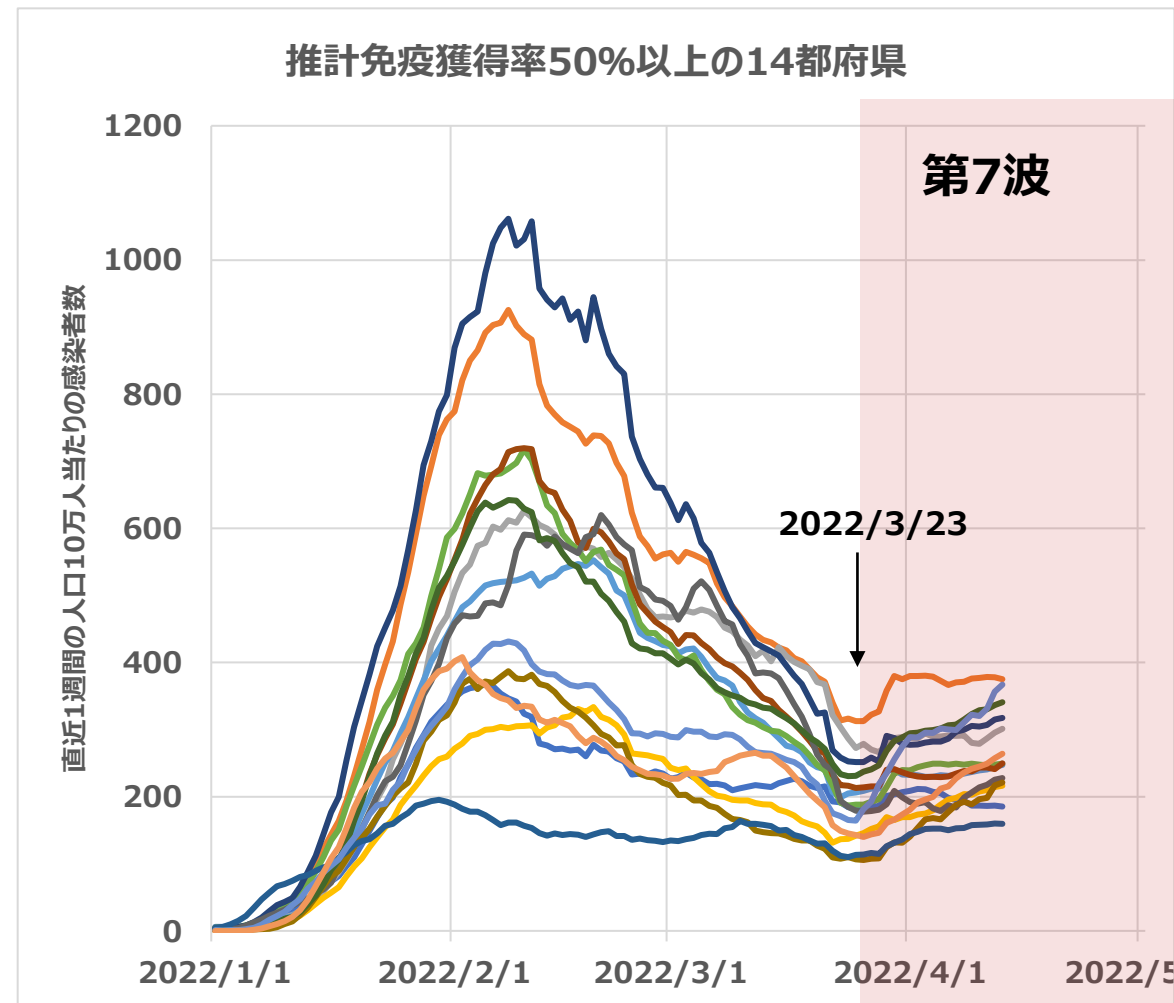
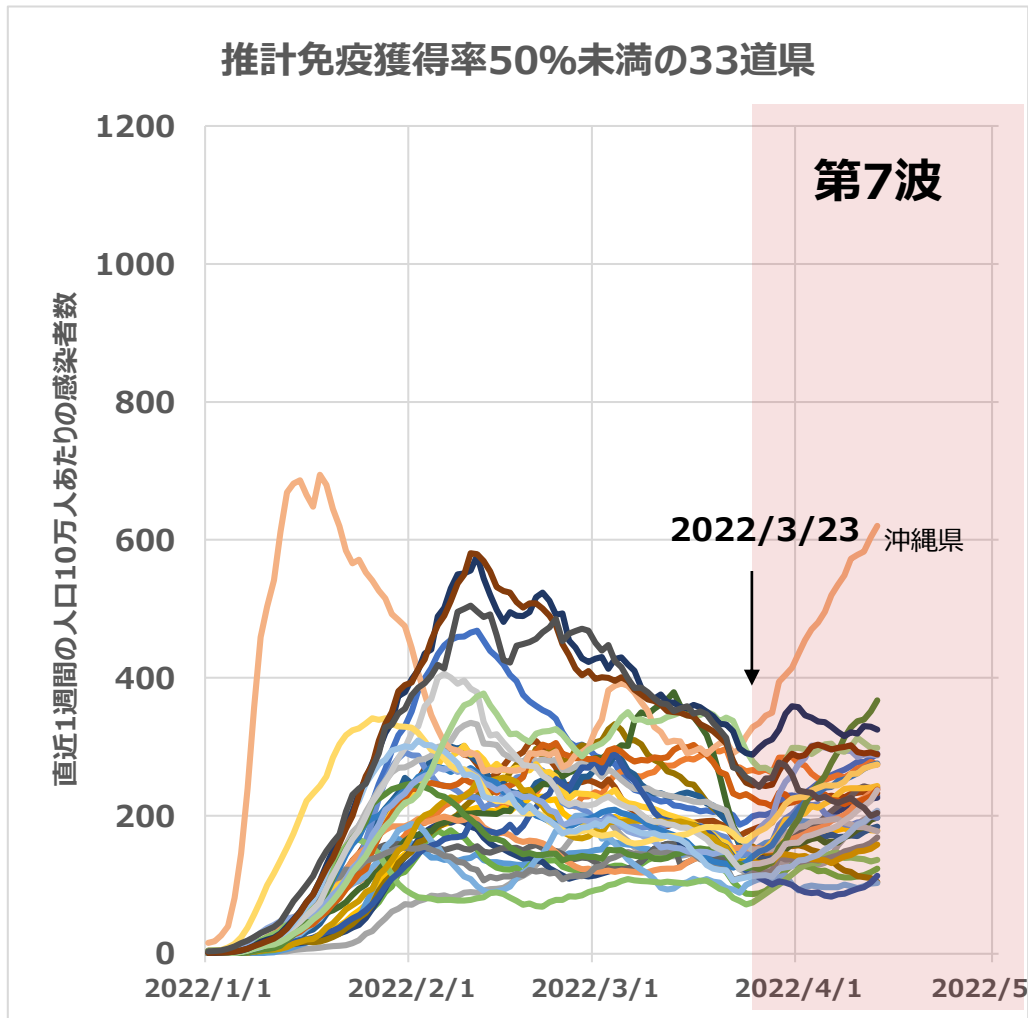
	A	B	C	D	E	F
	人口	累積感染者数	推計累積感染者数 = B×4	ブースター接種	推計免疫獲得者 = C+D	推計免疫獲得率 = E/A
北海道	5,226,603	147,483	589,932	1,779,801	2,517,216	45%
青森県	1,259,615	26,390	105,560	431,485	563,435	43%
岩手県	1,220,823	12,926	51,704	438,129	502,759	40%
宮城県	2,281,989	37,282	149,128	821,517	1,007,927	43%
秋田県	971,288	12,322	49,288	317,096	378,706	38%
山形県	1,069,562	12,468	49,872	416,106	478,446	44%
福島県	1,862,059	22,992	91,968	699,955	814,915	43%
茨城県	2,907,675	79,692	318,768	1,120,431	1,518,891	49%
栃木県	1,955,401	42,090	168,360	683,883	894,333	44%
群馬県	1,958,101	47,910	191,640	800,309	1,039,859	51%
埼玉県	7,393,799	282,327	1,129,308	2,510,123	3,921,758	49%
千葉県	6,322,892	236,206	944,824	2,209,090	3,390,120	50%
東京都	13,843,329	806,007	3,224,028	5,183,620	9,213,655	61%
神奈川県	9,220,206	401,148	1,604,592	3,105,521	5,111,261	51%
新潟県	2,213,174	30,054	120,216	788,787	939,057	41%

2022/3/23時点の47都道府県の推計免疫獲得率の算出方法です。今回の推計累積感染者は実測の4倍で計算しました。

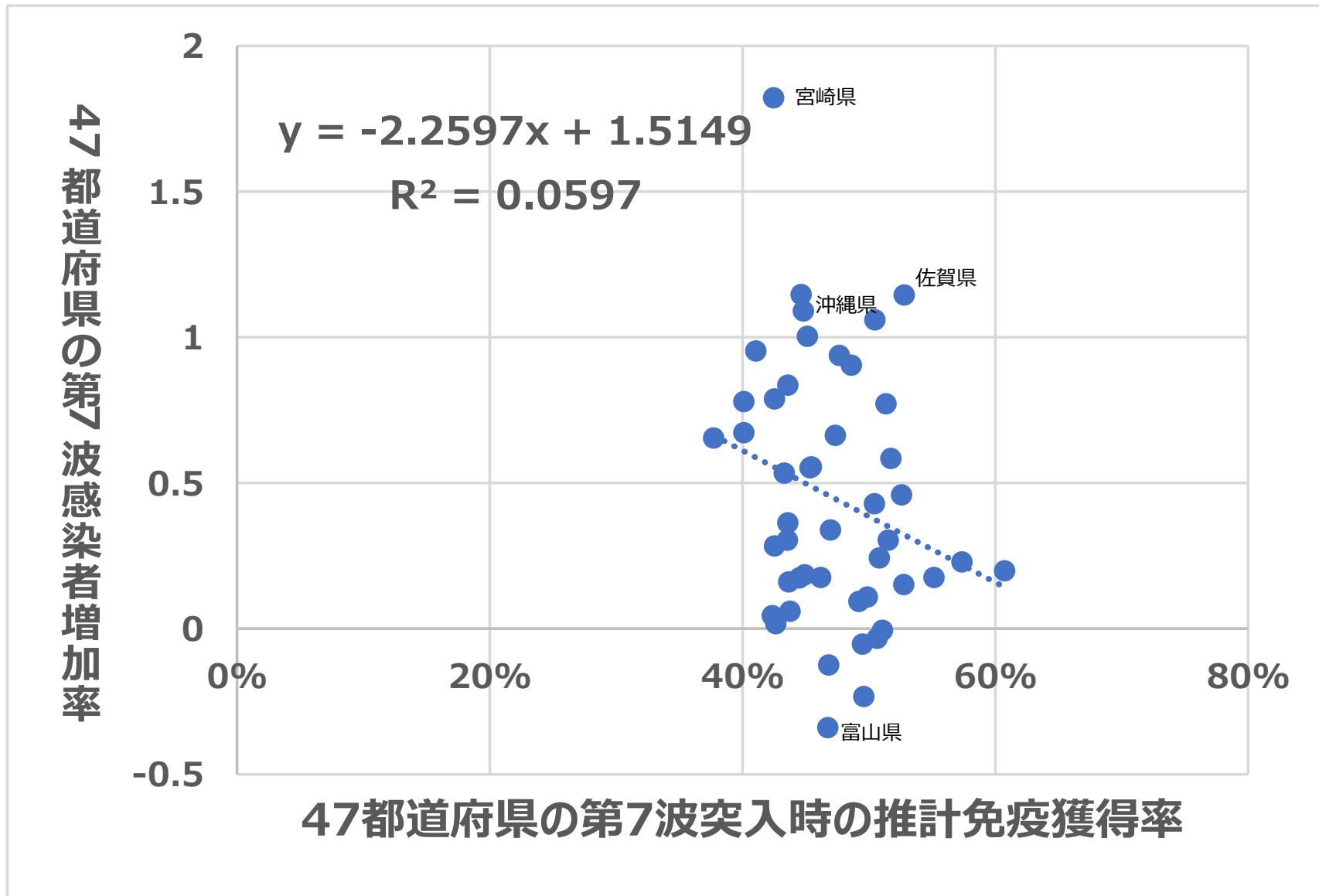
47都道府県の推計免疫獲得率(2022/3/23時点)



第7波の突入時の47都道府県の推計免疫獲得率です。宮崎県は低く、沖縄県も低い傾向です。便宜的に50%未満、以上、の二群に分けてみると・・・



インプレッションとしては、先に検討した47都道府県の人口に占めるオミクロン株累積感染者数比率を指標とした際にみられた傾向は、弱くなっているように思います。相関をみると・・・



R²決定係数は0.0597と更に低下、有意な統計学的な相関は認められませんでした。

脇田先生の「過去の感染による免疫の獲得で地域差が生まれている」との分析は、私見の検討からはインプレッションはあるものの科学的エビデンスは得られませんでした。脇田先生の分析コメントは、インプレッションによるものだったのか？
そうではなさそうです。以下は、2022/4/13の第80回アドバイザリーボードで提出された西浦博先生のレポートからです
PowerPoint プレゼンテーション (mhlw.go.jp)。このレポートが脇田先生のコメントの根拠かと推測されます。

免疫保持者の割合と発生動向の関係

今回のIshikawaの
分析指標との比較

対象地域:47都道府県

■ 都道府県別免疫保持者割合の推定方法

1. VRSデータを使用して医療従事者と一般の3回目接種割合を都道府県別に算出。
2. 1.から、これまでの資料と同様の方法でUKHSAを参考にしたワクチン効果の減衰を加味し、ワクチン接種による免疫保持者割合を推定。(1・2回目接種による効果は加味していない。)
3. 2021/12/1から現在までの感染者数は報告数の4倍であり、この期間の自然感染による免疫は失活しないと仮定し、都道府県別の感染者割合を推定。これと2.を足し合わせて、都道府県別免疫保持者割合を推定。4/10時点における数値を使用

ブースター接種数

累計感染者数+
ブースター接種=
推計免疫獲得率

■ 感染者数傾向

自治体公表のデータを用いて、日本国内で第6波のピークであった2/7から、4/10までの期間の人口10万人当たりの感染者数の継時変化を1次式にあてはめたものの傾きが

- ・正のものを”increase”
- ・負のものを”decrease” とした。

なお、1次式の傾きについては平行性の検定を行い $P < 0.05$ であることを確認した。

■ 検定方法

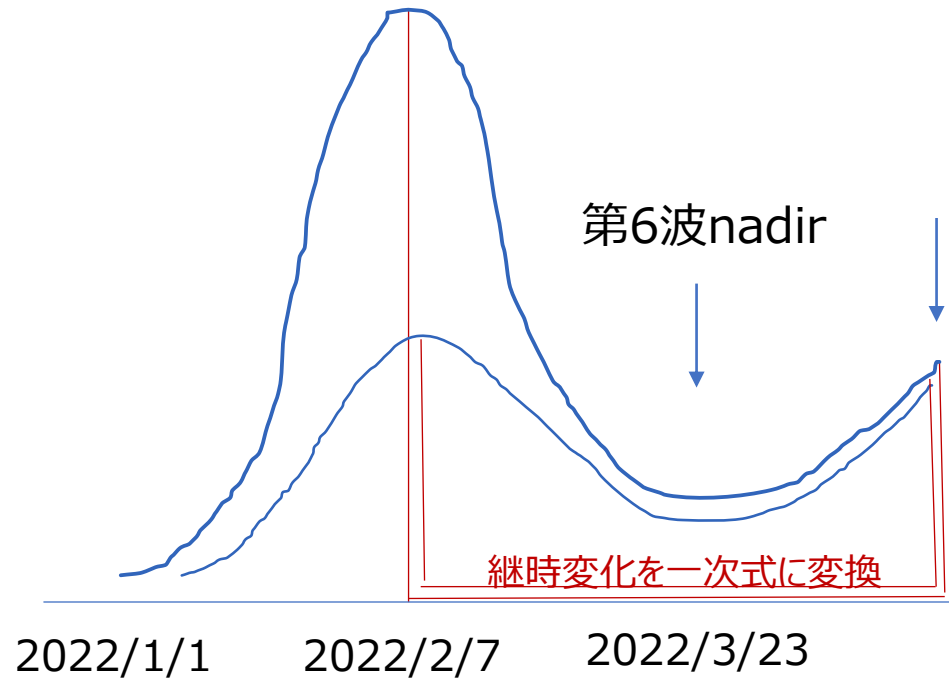
Wilcoxonの順位和検定をおこなった。

第7波の感染者数の
増加率に相当。
ここがIshikawaと
異なります。

← 第6波 → 第7波 →

第6波peak

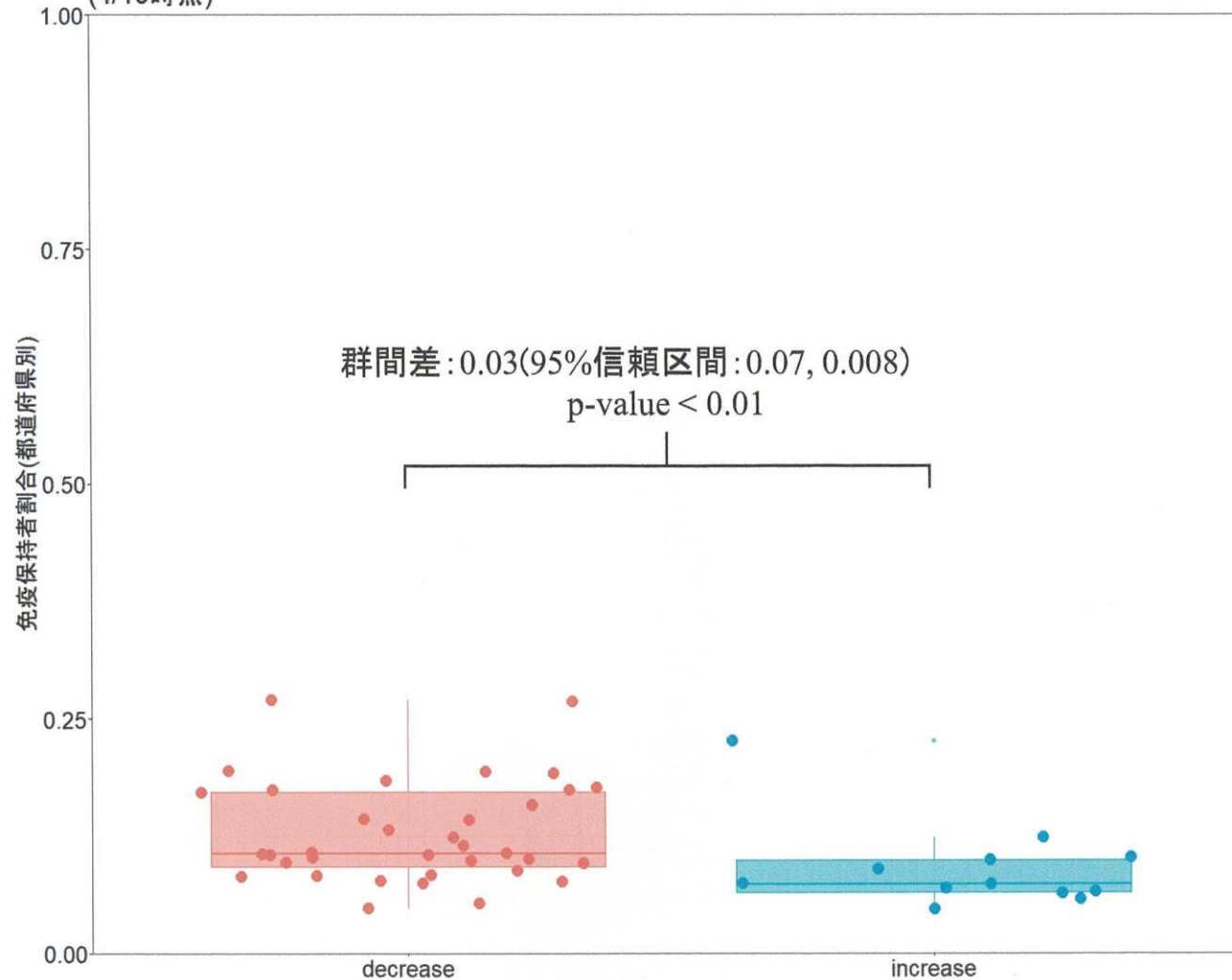
2022/4/10



西浦博先生の設定した増加率。
専門家にIshikawaごときの素
人が言うのも憚られますが、理解
しかねます。ともあれ・・・

継時変化を一次式に変換

「感染による免疫保持者割合」と「10万人当たりの感染者数傾向」の関連
(4/10時点)

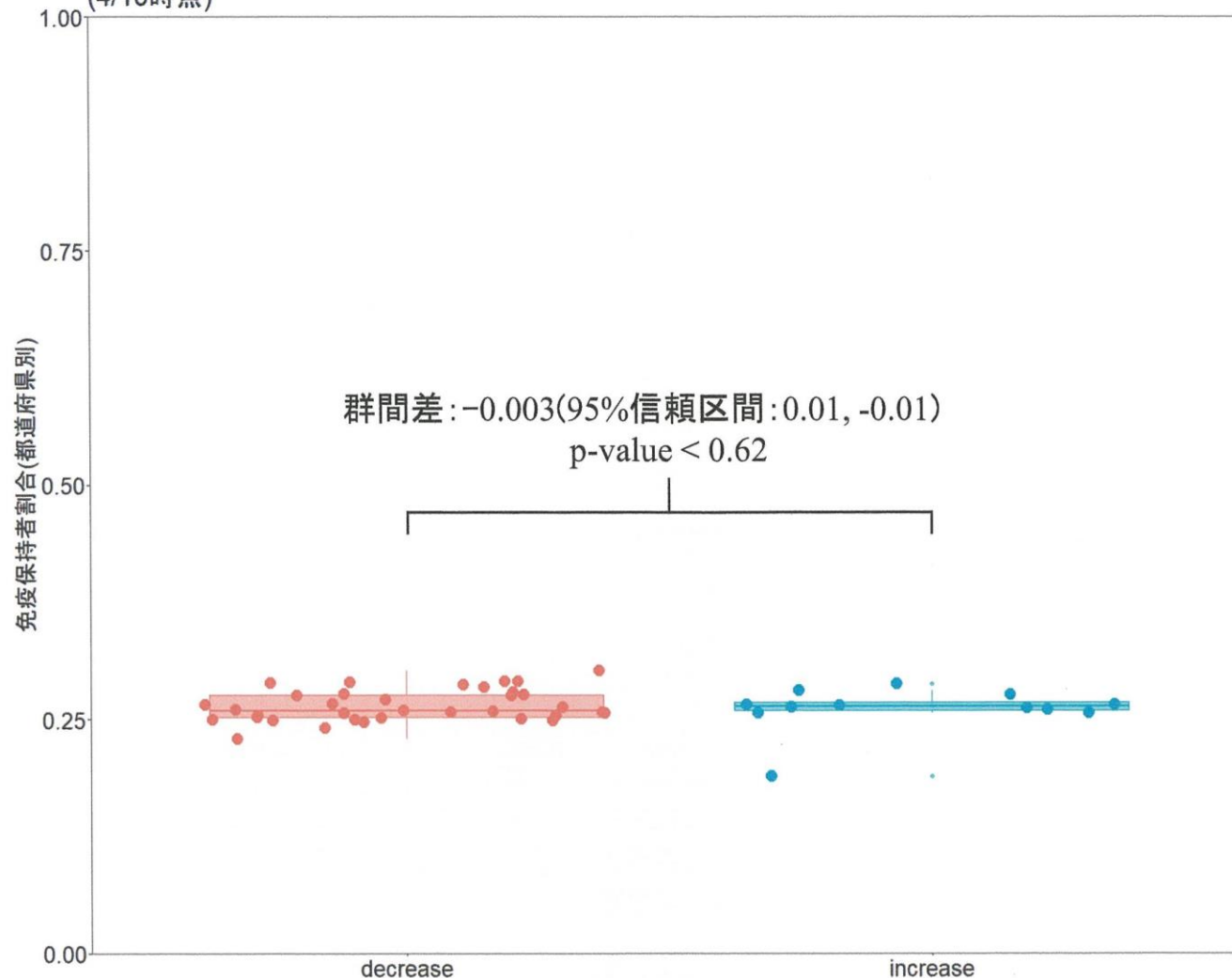


47都道府県の人口に
占める累積感染者(実
測の4倍)による免疫獲
得率で有意差あり

2/7から4/10にかけて人口10万人当たりの日毎感染者数が

- ・増加傾向のものを“increase”
- ・減少傾向のものと“decrease” とした。

「3回目接種による免疫保持者割合」と「10万人当たりの感染者数傾向」の関連
(4/10時点)

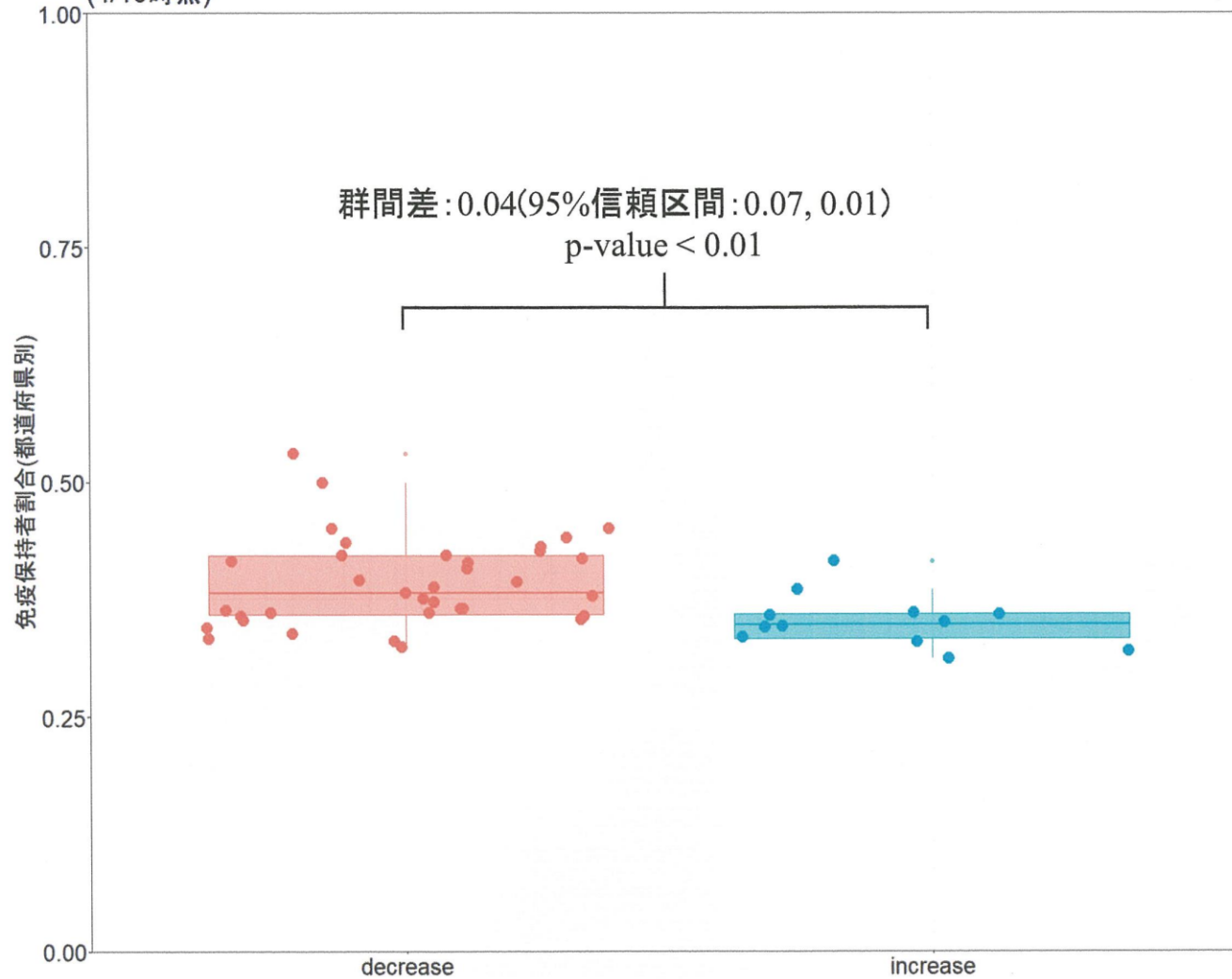


47都道府県のブースター接種による免疫獲得率では有意差なし

2/7から4/10にかけて人口10万人当たりの日毎感染者数が

- ・増加傾向のものを“increase”
- ・減少傾向のものと“decrease” とした。

「免疫保持者割合」と「10万人当たりの感染者数傾向」の関連
(4/10時点)

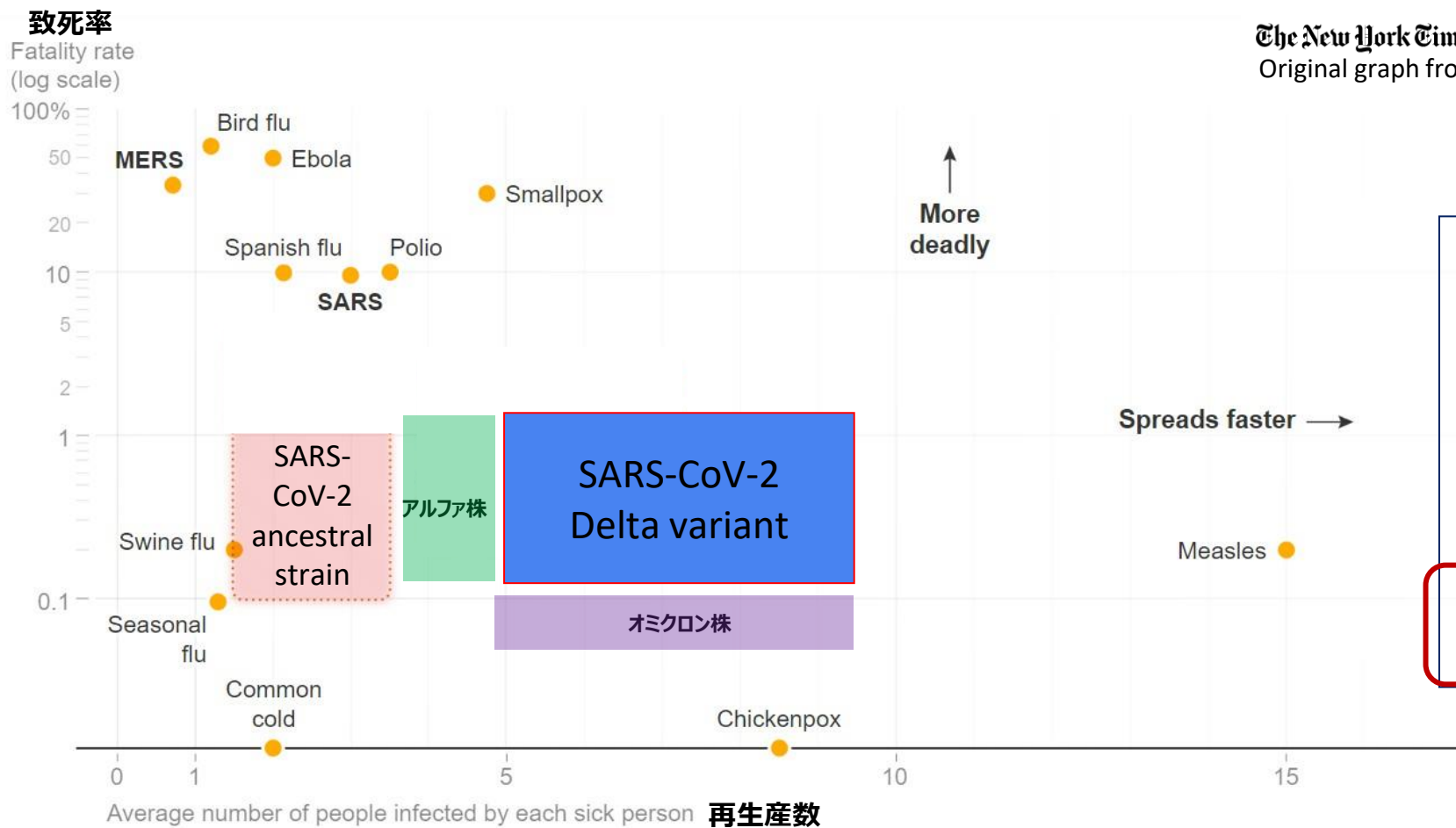


47都道府県の推計免疫獲得率 = [実測の4倍の感染者数+ブースター接種数]/人口 で有意差あり

- 2/7から4/10にかけて人口10万人当たりの日毎感染者数が
- ・増加傾向のものを“increase”
 - ・減少傾向のものと“decrease” とした。

少し話がそれますが、感染症が終息するのに必要な集団免疫レベル(herd immunity level, HIL)は数理モデルから $HIL = 1 - 1/R_0$ で算出されます。オミクロン株の基本再生産数 R_0 は・・・

Transmission of Delta variant vs. ancestral strain and other infectious diseases



The New York Times
Original graph from 2/28/2020.

Delta variant is **more** transmissible than:

- MERS & SARS
- Ebola
- Common cold
- Seasonal flu & 1918 ("Spanish") flu
- Smallpox

Delta variant is **as** transmissible as:

- Chicken Pox

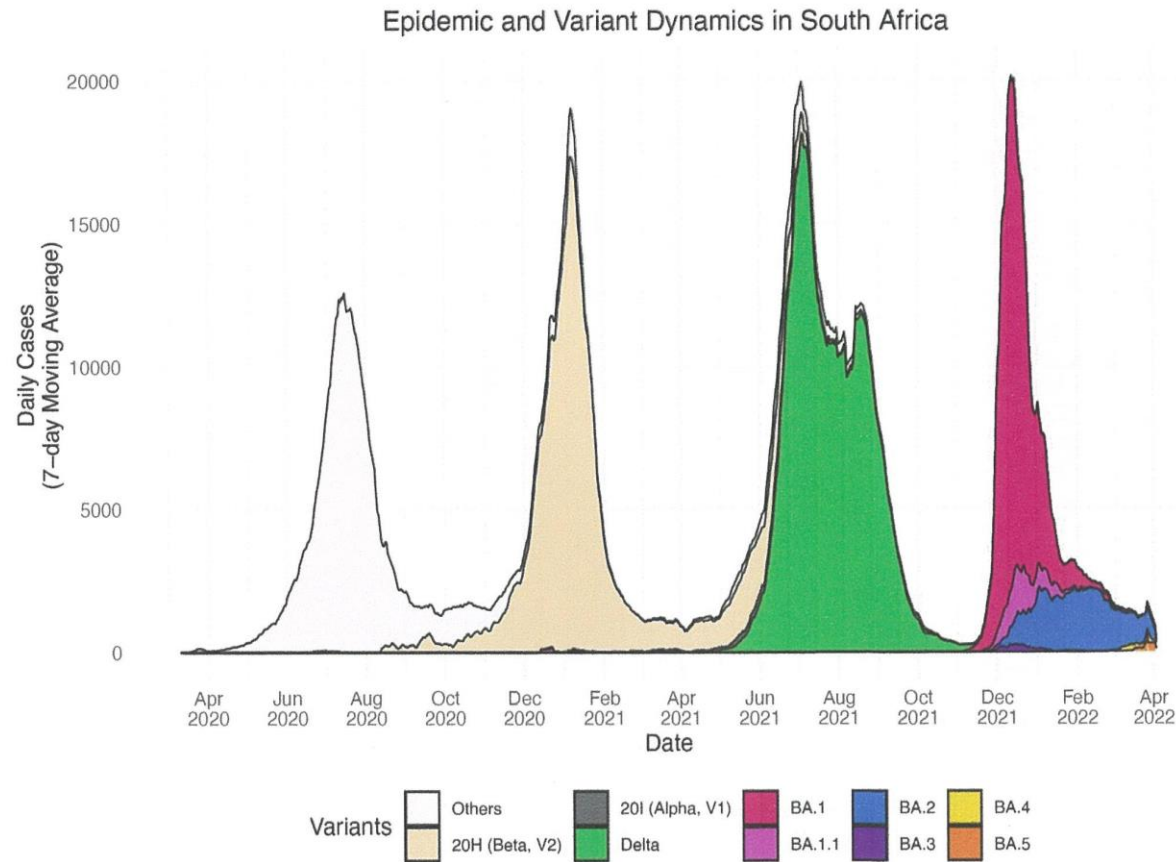
第97報で紹介した有名なCDCの内部資料のスライドに、アルファ株、オミクロン株を Ishikawaの独断で挿入しました。

[57c98604-3b54-44f0-8b44-b148d8f75165. \(washingtonpost.com\)](https://www.washingtonpost.com/archive/local/2022/01/04/cdc-slides-coronavirus-variant-comparison-2020/)

Reported by K Ishikawa , Jan 4, 2022

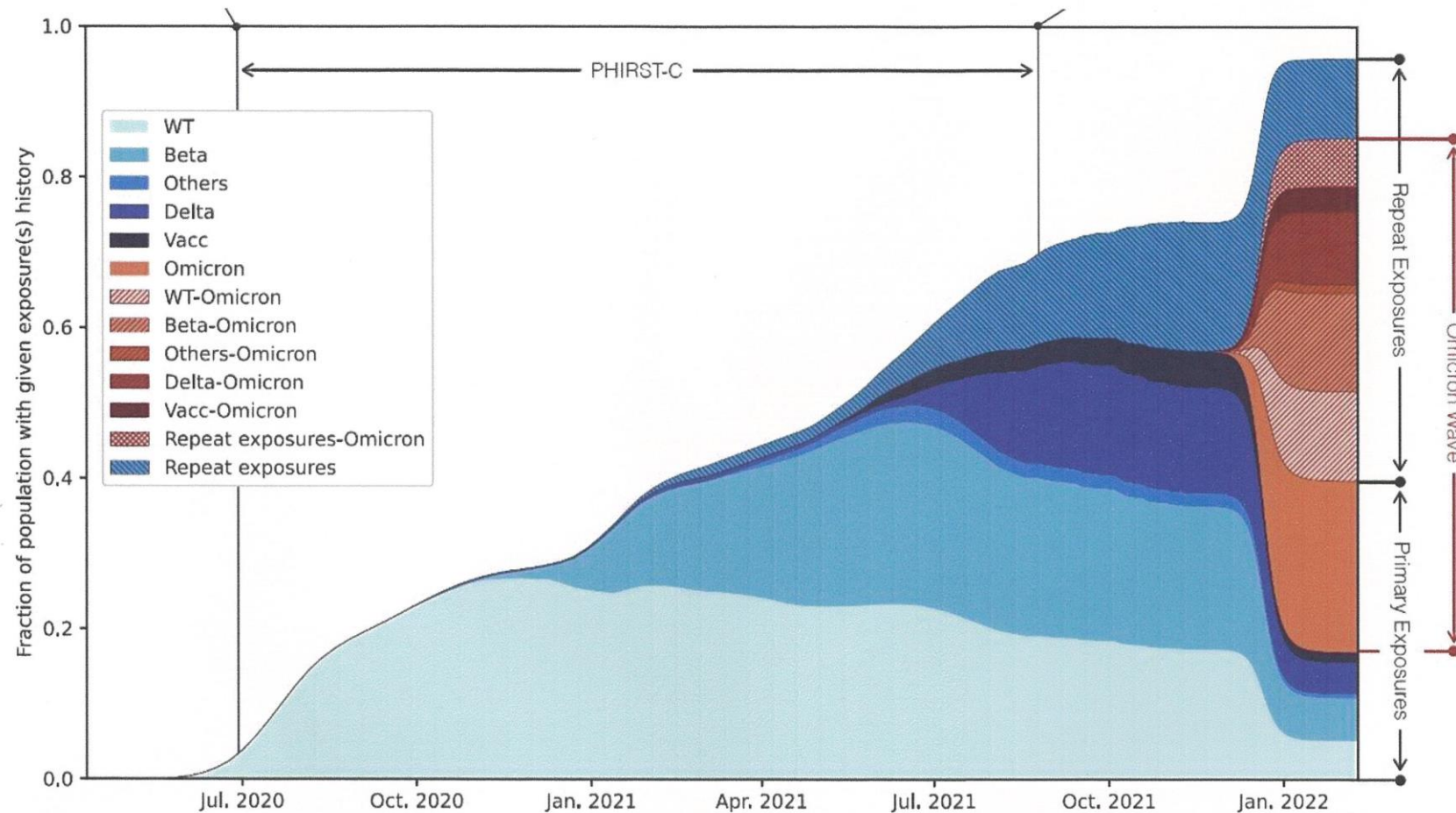
デルタ株の基本再生産数は Chickenpox 水痘の 8 に相当と CDC は報告、デルタ株より感染性の高いオミクロン株の基本再生産数 R_0 は 10 と推測されるので、オミクロン株の流行終息に必要な集団免疫レベルは90%となります。嗚呼、長い道のりです...

南アで置換起こりTransmission advantage 自明も、感染者数の急増は見られていない



2022/4/13の第80回
アドバイザリーボードで西
浦博先生が紹介された
南アのその後です。BA.1
からBA.2に置き換わるも
感染者数の増加を認め
ず・・・その訳は・・・

南アフリカにおける免疫保持者割合



南アでは集団免疫レベルの90%に達した結果と云う報告です。

閑話休題、第7波は・・・

2022/4/13時点の推計免疫獲得率

	A	B	C	D	E	F
都道府県名	人口	累積感染者数	推計累積感染者数 = B×4	ブースター接種種	推計免疫獲得者 = C+D	推計免疫獲得率 = E/A
北海道	5,226,603	188,066	752,264	2,453,990	3,206,254	61%
青森県	1,259,615	36,460	145,840	594,070	739,910	59%
岩手県	1,220,823	18,728	74,912	591,364	666,276	55%
宮城県	2,281,989	49,252	197,008	1,068,989	1,265,997	55%
秋田県	971,288	18,233	72,932	464,072	537,004	55%
山形県	1,069,562	16,314	65,256	562,619	627,875	59%
福島県	1,862,059	33,607	134,428	941,537	1,075,965	58%
茨城県	2,907,675	105,007	420,028	1,441,988	1,862,016	64%
栃木県	1,955,401	55,196	220,784	885,677	1,106,461	57%
群馬県	1,958,101	59,295	237,180	1,016,631	1,253,811	64%
埼玉県	7,393,799	355,894	1,423,576	3,301,771	4,725,347	64%
千葉県	6,322,892	290,576	1,162,304	2,923,188	4,085,492	65%
東京都	13,843,329	963,601	3,854,404	6,550,925	10,405,329	75%
神奈川県	9,220,206	482,450	1,929,800	4,222,191	6,151,991	67%
新潟県	2,213,174	43,406	173,624	1,136,628	1,310,252	59%
富山県	1,047,674	25,198	100,792	529,490	630,282	60%
石川県	1,132,656	30,158	120,632	531,680	652,312	58%
福井県	774,583	20,701	82,804	387,816	470,620	61%
山梨県	820,997	21,153	84,612	413,588	498,200	61%
長野県	2,071,737	43,250	173,000	1,043,654	1,216,654	59%
岐阜県	2,016,791	56,390	225,560	1,043,792	1,269,352	63%
静岡県	3,686,260	107,412	429,648	1,698,313	2,127,961	58%
愛知県	7,558,802	341,007	1,364,028	3,393,414	4,757,442	63%
三重県	1,800,557	48,455	193,820	838,322	1,032,142	57%

滋賀県	1,418,843	62,166	248,664	643,821	892,485	63%
京都府	2,530,542	130,751	523,004	1,107,466	1,630,470	64%
大阪府	8,839,511	640,649	2,562,596	3,670,338	6,232,934	71%
兵庫県	5,523,625	279,409	1,117,636	2,499,127	3,616,763	65%
奈良県	1,344,739	62,741	250,964	656,336	907,300	67%
和歌山県	944,432	26,527	106,108	488,637	594,745	63%
鳥取県	556,788	8,723	34,892	271,855	306,747	55%
島根県	672,815	9,350	37,400	320,828	358,228	53%
岡山県	1,893,791	54,648	218,592	894,596	1,113,188	59%
広島県	2,812,433	88,185	352,740	1,327,749	1,680,489	60%
山口県	1,356,110	27,296	109,184	743,032	852,216	63%
徳島県	734,949	14,159	56,636	378,001	434,637	59%
香川県	973,896	28,961	115,844	440,170	556,014	57%
愛媛県	1,356,219	23,297	93,188	654,631	747,819	55%
高知県	701,167	14,749	58,996	330,394	389,390	56%
福岡県	5,124,170	258,008	1,032,032	2,382,706	3,414,738	67%
佐賀県	818,222	31,307	125,228	399,624	524,852	64%
長崎県	1,335,938	32,743	130,972	689,283	820,255	61%
熊本県	1,758,645	57,995	231,980	927,043	1,159,023	66%
大分県	1,141,741	29,436	117,744	543,471	661,215	58%
宮崎県	1,087,241	25,979	103,916	505,004	608,920	56%
鹿児島県	1,617,517	43,405	173,620	778,864	952,484	59%
沖縄県	1,485,118	87,364	349,456	517,511	866,967	58%
全国	126,645,025	5,447,657	21,790,628	59,206,196	80,996,824	64%

地方の感染者の増加率は緩徐に減少し微増傾向に、大都市圏では社会行動規制が行われないので微増、横ばい状態が持続、結果としてアナログ的には、第7波のピークは第6波を越えることはなく、微増でダラダラと経過するかと予測します。