

新型コロナウイルス 感染拡大状況とワクチン接種進捗に応じた 医療需要の予測ツール

【分科会提言 レベル分類の参考として】

2021.11.8

第10回新型コロナウイルス感染症対策分科会
提出資料

背景

ワクチン接種プログラムが開始されて以降、その感染予防および発症/重症化予防効果によって、新規感染者数の増加が直ちには医療提供体制の逼迫へとつながらなくなってきた。一方で、2021年8月頃に全国的な感染者数の増加が起きた際には（第5波）、ワクチン接種率の低い青壮年を中心に酸素投与を要する中等症患者が大量に発生したために医療体制が逼迫し、通常医療の提供が困難になったところも一部であった。

つぎの流行に備えて、医療の提供体制が逼迫するよりも前に時機に応じて適切な対策を講じることが肝要である。そのような観点から、ワクチンの接種状況や、重症者だけでなく中等症患者の発生率も考慮して、【先行する新規感染者（陽性者）数】に応じて【その後の医療負荷】がどの程度になるのかをモデル化することができれば、感染状況の評価やその対策に役立つと考えられる。

医療需要予測ツール

感染状況（新規陽性者数）と医療体制への負荷（酸素投与を要する患者数および重症者数）の関係を数理モデル化

【パラメータ（設定）】（これまでのデータをもとに初期値があらかじめ入力されている。ツール内で変更も可能。）

ワクチン有効性・治療薬の状況・感染者のうち酸素投与を要する人の割合・重症化率・入院期間

【シナリオ（状況）】（予測ツールの使用者が、現状や想定値を入力する）

シミュレーション開始時点の感染規模・感染拡大スピード・ワクチン接種率・医療需要

といった情報をもとに、

【予測】

その後に発生する酸素投与を要する人の数や、重症者数がどの程度になるのか

（さらに、必要な病床数はどの程度か）を推定できるツールである

<https://github.com/yukifuruse1217/COVIDhealthBurden>



予測ツールは上記のURLあるいはQRコードから

EXCELファイル（医療需要予測ツール_20211020.xlsx）をクリックし、「Download」を選択

年齢ごとの状況		10歳未満	10歳台	20歳台	30歳台	40歳台	50歳台	60歳台	70歳台以上
1日あたりの検査陽性者数		133	235	728	472	381	259	76	77
ワクチン2回接種率(%)		0	50	60	60	70	70	85	90
(ワクチンなしで)酸素投与を要する率(%)		1	1	1.5	5	10	15	25	30
↑初期値		1.0	1.0	1.5	5.0	10.0	15.0	25.0	30.0
(ワクチンなしの)重症化率(%)		0.1	0.1	0.1	0.6	1.5	4	8	11
↑初期値		0.1	0.1	0.1	0.6	1.5	4.0	8.0	11.0
中等症の入院期間(日数)		9	9	9	9	9	10	11	14
↑初期値		9	9	9	9	9	10	11	14
重症者の入院期間(重症病床を占有していないときも含む日数)		14	14	14	14	14	15	17	20
↑初期値		14	14	14	14	14	15	17	20
検査陽性者数の今週/先週比		1.4							
現在の酸素投与を要する人の数(重症者を含む)		700							
現在の重症者数		150							
現在の全療養者数		16000							
ワクチンの効果(%)									
感染予防		70	70						
入院・重症化予防		90	90						
↑初期値									
治療薬の効果									
血中酸素濃度低下の前に治療薬の投与を受けられる割合(%)		0	0						
酸素需要を避けられる効果(%)		70	70						
↑初期値									

現状や想定(=シナリオ)を入力

1. 新規陽性者数
2. ワクチン接種率
3. 感染拡大スピード(陽性者数 今週/先週比)
4. シミュレーション開始時の医療提供状況



1～4週間後の

- A. 酸素投与を要する人の数の**予測**
- B. 重症者数の**予測**
- C. 必要な確保病床数の**推定**

が表示される

シミュレーション結果

酸素投与を要する人（重症者を含む）		重症者		全療養者	
1週間後	981	1週間後	147	1週間後	24923
2週間後	1510	2週間後	190	2週間後	35341
3週間後	2159	3週間後	272	3週間後	49526
4週間後	3041	4週間後	389	4週間後	69349

自宅療養や療養施設を積極的に利用した場合、必要と思われる確保病床数（酸素需要者の2.5倍）

1週間後	2452
2週間後	3776
3週間後	5397
4週間後	7601

ハイリスク軽症者や、ハイリスクでなくとも中等症は基本的に入院させる場合、必要と思われる確保病床数（酸素需要者の4倍）

1週間後	3923
2週間後	6041
3週間後	8635
4週間後	12162

レベル判断の参考に

	自宅療養や療養施設を積極的に利用した場合、必要と思われる確保病床数（酸素需要者の2.5倍）												
1週間後	2452												
2週間後	3776												
3週間後	5397												
4週間後	7601												
	ハイリスク軽症者や、ハイリスクでなくとも中等症Ⅰは基本的に入院させる場合、必要と思われる確保病床数（酸素需要者の4倍）												
1週間後	3923												
2週間後	6041												
3週間後	8635												
4週間後	12162												

2～4週間後の状況が、現在の確保病床数を超える場合に、
「医療体制の拡充や対策の強化が必要」といった判断の参考に用いることができる

- 予測ツールでは、4週間にわたって感染拡大のスピードが変わらず同じでありつづける、と想定している
- 言い換えると、“現在の状況”を「近い未来の医療負荷」として投影した予測結果である
- 実際には、感染状況や対策に応じて市民の行動が変化しうるため、その通りになる蓋然性は高くない
- 寧ろ、結果をもとに必要な対策を適切なタイミングで行うことで、予測ツールで推定された状況を避けることが期待される

ツールの精度・限界・注意点

- 予測ツールの精度に関して、過去のデータを用いた検証を行っている。都道府県ごとに第4波や第5波の立ち上がり期のデータを予測ツール入力して得られる「今後必要な確保病床数」は、実際にその後1～4週間に生じた入院者数によく対応していた。ツールでは確保した病床を100%は使用できないことを考慮しているため、「必要な確保病床数」は実際の入院者数よりも若干大きな値となることが多かった。
- ただし、一部で「実際の入院者数」と「推定された必要な確保病床数」が大きくずれてしまったところもあった。これは、波の立ち上がり期では感染者数が少ないために相対的なブレが大きく、その時点での【今週/先週比】と同じ速度で、その後の感染拡大が起こらなかったためであると思われる。そのため、ツールに入力する【検査陽性者数】や【今週/先週比】は**過去7日間の平均としたほうがよい**。また、波の立ち上がり期と思われるのに「今週/先週比が1よりも小さくなる」あるいは「今週/先週比が2を上回る」など、その状態がその後もつづく想定することが非現実的である場合は、
 - ① 最新のデータを用いて、定期的に予測の更新を行う（できれば週に1回以上）
 - ② 全国のデータを用いて、今週/先週比を算出する
 - ③ 過去の波の拡大期のデータを用いて今週/先週比を入力する、といった検討を追加で行うとよいかもしれない。
- 上述の通り【検査陽性者数】や【今週/先週比】は、一時的に大きく変動しうる。そのため、予測ツールに入力したシナリオとその後の実際の感染拡大状況の乖離が大きいと、ツールの予測結果は妥当でなくなってしまう。**本ツールの結果だけではなく、時点での感染状況・医療状況・社会状況などを多角的に検討して、必要な対策レベルを検討していくことが求められる。**
- ほかに、精度管理としてパラメータ設定について考慮を要する場面や状況がありうる。ワクチン効果の初期値は、2021年8月ごろまでにいくつかの国で報告されたデルタ株に対する有効性を参考に設定されている。今後、新しい変異株が出現したり、免疫の経時的な減弱でワクチンの効果が弱まった場合には修正が必要となる。また、ハイリスクでない無症状者や軽症者も積極的に入院させる方針であるときは、予測ツールの結果よりも「必要な確保病床数」を多めに見積もったほうがよい。ほかに、重症対応病床の運用が全国的な状況と異なる場合は、重症化率のパラメータ調整が必要になる。