

新型コロナウイルス感染症対策専門家会議（第5回） （持ち回り開催）

日時：令和2年3月2日（月）

議 事 次 第

1. 議 事

- （1）新型コロナウイルス感染症について
- （2）その他

（配布資料）

参考資料1 「新型コロナウイルス感染症の流行シナリオ」

日本医療研究開発機構 感染症実用化研究事業（新興・再興感染症に対する革新的医薬品等開発推進研究事業）「感染症対策に資する数理モデル研究の体制構築と実装」（研究開発代表者：西浦博）報告書

日本医療研究開発機構 感染症実用化研究事業（新興・再興感染症に対する革新的医薬品等開発推進研究事業）「感染症対策に資する数理モデル研究の体制構築と実装」（研究開発代表者：西浦博）報告書

新型コロナウイルス感染症の流行シナリオ（2月29日時点）

1. はじめに

本シナリオは、各都道府県において、今後の対策を検討するにあたり地域内の流行状況や年齢構成等の地域性を十分に踏まえて医療体制の整備を行う際の参考にしていただくため、現時点での情報に基づいて示すものである。

この中では、詳細は後述するが、日本国内における基本再生産数 (R_0) について、1.4, 1.7, および 2.0 と想定したが、現段階で得られる情報からは R_0 を 1.7 とすることが最も妥当と考えられる。

なお、現時点の情報は主に中国（武漢を含む）のものを中心にしており、流行の拡大は、ウイルスの感染性、地域における接触状況、気候等によって大きく左右されるものであるため、今後、本シナリオについては新たな知見をもとに随時更新されることがある。

また、本シナリオはウイルスの特性を踏まえて、2月29日時点で得られた情報をもとに数理モデルに基づく推計を行ったものであることから、現実の流行状況にそのまま当てはめることは適切ではないとともに、積極的疫学調査や行動制限の要請、医療提供体制の確保を含む公衆衛生上の各種対策の影響により、最終的な結果は大きく異なり、これらの対策により一般的には、推計値よりも実態上の数値は低くなることが予想されることに留意いただきたい。

2. 流行シナリオ

本シナリオでは、発症率、入院率、重症化率の3つの変数を決定し、新型コロナウイルス感染症が国内で感染拡大した場合の流行動態を数理モデルにより推計した。これらは各都道府県において医療体制を確保するための参考として示す仮定の流行シナリオであり、実際の流行予測を行ったものではない。以下、3変数の考え方について、新型コロナウイルス感染症についてのこれまでの知見を参考としながら説明する。

なお、総務省統計局の推計による平成30年各歳人口の概算値は、0-14歳が1579万人、15-64歳が7650万人、65歳以上が3519万人であり、以下の分析ではこれらの値を利用した。

（1）発症率

発症率は感染性を規定する基本再生産数 (R_0) によって決定される。本研究では最近の西浦班の研究（Jung et al., J. Clin. Med. 2020, 9, 523）および発病間隔の推定値 4.0 日より

1.4, 1.7, および 2.0 と想定した (1.4 は、複数ある推計値の最も低い数値、2.0 は最も高い数値であり、1.7 を妥当とする理由は (4) に記載)。これらは季節性インフルエンザの通常 1.2~1.5 と見積もられる程度より若干高い程度で、国民全体の 6.5%, 9.0% および 10.6% 程度が発症することに相当する。ただし、新型コロナウイルスについては不明であるが、基本再生産数は一般的に都市部ではさらに発症率が高くなるとされていることに留意が必要である。なお、きわめて軽症で軽快する場合や、ほとんど症状を認めない感染者もいると考えられ、すべての感染者が受診するわけではない。全感染者に占める受診者の割合は武漢からの日本人帰国者の観察値から 9.2% 程度と推定された (Nishiura et al., *J. Clin. Med.* 2020, 9, 419)。

(2) 入院率

新型コロナウイルス感染症を発症した者のうち、入院を要する状態となる患者の比率。中国における 2020 年 12 月 8 日から 2 月 1 日までの全数調査 38818 人をもとに算出した (Yang et al. medRxiv 2020, <https://doi.org/10.1101/2020.02.10.20021675>)。また、平均の入院期間は他のコロナウイルスの肺炎患者の入院期間および特異的治療がないために細菌性肺炎の入院期間よりも長いことが想定されることから 15 日間と想定した (Trombetta et al. *Pathog Glob Health* 2016, 110, 113-118; Menendez et al. *Eur Respir J* 2003;22, 643-648)。

(3) 重症化率

新型コロナウイルス感染症を発症した者のうち、呼吸不全により気管挿管を施行もしくは集中治療室 (ICU) に入室する患者の比率。中国における 2020 年 12 月 8 日から 2 月 1 日までの全数調査 38818 人をもとに算出した (Yang et al. medRxiv 2020, <https://doi.org/10.1101/2020.02.10.20021675>)。また、重症状態にある平均日数を 15 日間と想定した (Trombetta et al. *Pathog Glob Health* 2016, 110, 113-118)。なお、高齢者における重症化率等については、日本におけるクルーズ船の情報を踏まえるともう少し高くなる可能性があるため、今後の情報の更新等も踏まえて、随時更新したいと考えている。

(4) 基本再生産数の選択

想定した基本再生産数は出版物で報告されている値 2.2 程度 (例えば Jung et al. *J. Clin. Med.* 2020, 9, 523) よりも若干だけ低い。これは流行初期に基本再生産数(R_0)を推定するために必要な平均世代時間(T)が未だわからず重症呼吸器症候群 (SARS) 平均世代時間 8.5 日を利用して患者数の増殖度(r/day)から再生産数を計算していたためである。他方、現在までに COVID-19 の平均世代時間は 4.0 日間であることが明らかとなっている (Nishiura et al. *Int J Infect Dis* 2020, in press)。世代時間が指数分布に従うとすると $R_0=1+rT$ であるが、 r をそのままとし、 $T=8.5$ であったものを 4.0 に修正して得られる R_0 は 1.7 である。

3. 都道府県において試算を行う際の留意点

実際の新型コロナウイルス流行については、年齢構成や人口密度などの地域による差異が影響するものと考えられる。よって、各都道府県等においては、本シナリオを用いた理論的な算出による医療提供体制の目安も踏まえつつ、地域の特性を把握し、地域における過去のインフルエンザの流行動態等を検討したうえで対策を推進する必要がある。

本シナリオにおける最大時点は、各地域において、流行が開始されてから概ね 3 か月（最速 2 か月弱）後に到来すると推計された。ここにおける流行が開始された点は、疫学的関連性が把握できない程度に感染が拡大した時点とできるが、季節性インフルエンザ等における流行入りの基準も一つの目安となるものであり、参考とされたい。また、感染症における患者発生数の最大時点が到来する時期については、公衆衛生上の対策を行うことにより後ろ倒しされ、また最大時点における患者発生数等についても、公衆衛生上の対策を行うことにより、少なくなるのが一般的に知られている点は留意していただきたい。

なお、新型コロナウイルス流行については、患者がクラスターで発生する傾向が認められることから、地域によって大きく流行が広がる場所がある一方で、全く患者が発生しない地域があるなどの地域差があることや、流行が広がる過程においてもある時期を境に急に多数の患者が発生したり、患者の発生が起らない時期があったりとなめらかな増加曲線を認めがたい傾向があることに注意が必要である。従って当該シナリオについては、全国の人口を用いて計算することや、単純に各自治体のピークの数値を足しあわせることで、全国の感染者数などを想定するものとはならないものと考えている。

都道府県等において、本シナリオを踏まえた医療提供体制を確保するための目安を算出するには、以下の数式に各自治体の世代別人口を挿入することで算出できる。

$$(1) \text{ (ピーク時において 1 日あたり新たに新型コロナウイルス感染症を疑って外来を受診する患者数) } = (0-14 \text{ 歳人口}) \times 0.18 / 100 + (15-64 \text{ 歳人口}) \times 0.29 / 100 + (65 \text{ 歳以上人口}) \times 0.51 / 100$$

$$(2) \text{ (ピーク時において 1 日あたり新型コロナウイルス感染症で入院治療が必要な患者数) } = (0-14 \text{ 歳人口}) \times 0.05 / 100 + (15-64 \text{ 歳人口}) \times 0.02 / 100 + (65 \text{ 歳以上人口}) \times 0.56 / 100$$

$$(3) \text{ (ピーク時において 1 日あたり新型コロナウイルス感染症で重症者として治療※が必要な患者数) } = (0-14 \text{ 歳人口}) \times 0.002 / 100 + (15-64 \text{ 歳人口}) \times 0.001 / 100 + (65 \text{ 歳以上人口}) \times 0.018 / 100$$

A) $R_0 = 1.4$

表 1 発症率、入院率、重症化率の設定

	発症率	入院率	重症化率
小児 (0-14 歳)	3.3%	0.4%	0.04%
成年 (15-64 歳)	5.5%	0.1%	0.01%
高齢者 (65 歳以上)	10.0%	4.5%	0.45%
全年齢平均	6.5%	1.4%	0.14%

表 2 人口 10 万人あたり発症者、入院患者数および重症者数の想定

	発症者	入院患者	重症者
小児 (0-14 歳)	3,251	374	37
成年 (15-64 歳)	5,472	132	13
高齢者 (65 歳以上)	10,039	4,540	454
全年齢平均	6,458	1,379	138

表 3 最大時点における人口 10 万人あたり発症者、入院患者数および重症者数の推計

	発症者	入院患者	重症者
小児 (0-14 歳)	71	25	1
成年 (15-64 歳)	121	9	0
高齢者 (65 歳以上)	230	310	10
全年齢平均	145	94	3

B) $R_0=1.7$

表 4 発症率、入院率、重症化率の設定

	発症率	入院率	重症化率
小児 (0-14 歳)	5.1%	0.6%	0.06%
成年 (15-64 歳)	8.1%	0.2%	0.02%
高齢者 (65 歳以上)	12.8%	5.8%	0.58%
全年齢平均	9.0%	1.8%	0.18%

表 5 人口 10 万人あたり発症者、入院患者数および重症者数の想定

	発症者	入院患者	重症者
小児 (0-14 歳)	5,080	585	58
成年 (15-64 歳)	8,054	194	19
高齢者 (65 歳以上)	12,765	5,773	577
全年齢平均	8,987	1,782	178

表 6 最大時点における人口 10 万人あたり発症者、入院患者数および重症者数の推計

	発症者	入院患者	重症者
小児 (0-14 歳)	181	53	2
成年 (15-64 歳)	294	18	1
高齢者 (65 歳以上)	509	560	18
全年齢平均	339	172	5

C) $R_0=2.0$

表 7 発症率、入院率、重症化率の設定

	発症率	入院率	重症化率
小児 (0-14 歳)	6.6%	0.8%	0.08%
成年 (15-64 歳)	9.9%	0.2%	0.02%
高齢者 (65 歳以上)	14.0%	6.3%	0.63%
全年齢平均	10.6%	2.0%	0.20%

表 8 人口 10 万人あたり発症者、入院患者数および重症者数の想定

	発症者	入院患者	重症者
小児 (0-14 歳)	6,564	755	76
成年 (15-64 歳)	9,878	237	24
高齢者 (65 歳以上)	14,024	6,342	634
全年齢平均	10,613	1,987	199

表 9 最大時点における人口 10 万人あたり発症者、入院患者数および重症者数の推計

	発症者	入院患者	重症者
小児（0-14 歳）	314	80	3
成年（15-64 歳）	495	26	1
高齢者（65 歳以上）	809	745	24
全年齢平均	559	231	7

表 1 0 感染拡大防止策の例

感染拡大防止策	期待される効果
学校の臨時休業	小児における感染拡大の抑止
集会等の開催自粛	成年における感染拡大の抑止
テレワークによる業務要請	成年における感染拡大の抑止
高齢者通所施設等の休業	高齢者における感染拡大の抑止