

新型コロナウイルス感染症の疫学的記述

横浜国立大学保健管理センター 教授

大重 賢治 Kenji Ohshige

1. はじめに

新型コロナウイルス感染症（COVID-19）を疫学的に記述するのが本稿の主旨である。各国の流行状況や死亡率の違いを記述するが、「違い」の理由を示唆することは出来ない。人類が被ることとなった100年に1度の災禍の状況を、現時点（2020年10月25日）において、時間、空間の観点からまとめておくのみである。

2. 資料と方法

本稿で用いた COVID-19 の感染者数及び死亡者数は、世界保健機関（World Health Organization: 以下、WHO）の発表に基づくものである¹⁾。各国からの報告によるものであり、すべての感染者・死亡者がカウントされているわけではないが、その国の感染者・死亡者として扱い記述を行う。

流行状況や死亡率を比較するのに、G20参加の19カ国（EU 除く）を対象とした。G20参加国としたのは、先進国に偏りはあるものの、経済規模及び人口規模において各地域を代表す

る国々であることが理由である。WHO の地域分類は、南アフリカ共和国（南アフリカ）がアフリカ地域、サウジアラビアが東地中海地域、インド、インドネシアが南東アジア地域、アメリカ合衆国（USA）、ブラジル、メキシコ、アルゼンチン、カナダがアメリカ地域、ロシア、トルコ、ドイツ、イギリス、フランス、イタリアがヨーロッパ地域、中国、日本、韓国、オーストラリアが西太平洋地域となっている（表1）。なお、この19カ国で世界人口の約60%を、世界の累積感染者の約70%（2020年10月25日時点）を占める。

表1 G20 参加国における累積感染者数・累積死亡者数及び致命率

国名	地域	人口 (千人)	感染者数 (人)	死亡者数 (人)	致命率 (CFR)
南アフリカ	アフリカ (Africa)	59309	716759	19008	2.65%
サウジアラビア	東地中海 (Eastern Mediterranean)	34814	345232	5313	1.54%
インド	南東アジア (South-East Asia)	1380004	7946429	119502	1.50%
インドネシア		273524	392934	13411	3.41%
USA	アメリカ (Americas)	331003	8548111	223699	2.62%
ブラジル		212559	5394128	157134	2.91%
メキシコ		128933	891160	88924	9.98%
アルゼンチン		45196	1090589	28896	2.65%
カナダ		37742	216104	9946	4.60%
ロシア	ヨーロッパ (Europe)	145934	1547774	26589	1.72%
トルコ		84339	363999	9874	2.71%
ドイツ		83784	449275	10098	2.25%
イギリス		67886	894694	44998	5.03%
フランス		65274	1134296	34721	3.06%
イタリア		60462	542789	37479	6.90%
中国	西太平洋 (Western Pacific)	1439324	91725	4746	5.17%
日本		126476	97498	1725	1.77%
韓国		51269	26043	460	1.77%
オーストラリア		25500	27527	905	3.29%
19カ国総合		4653332	30717066	837428	2.73%

2020年10月25日時点

地域：世界保健機関（WHO）の分類

人口：国連経済社会局による2020年推計

CFR：Case fatality rate（死亡者数÷感染者数）×100

流行状況を示すのに、1週間の新規感染者数をグラフ化した（図1の東アジア地域のみ1日の新規感染者数）。時系列的変化の描出を重視したため、グラフにより縦軸のスケールが異なる。図1の東アジア地域が0～5千人で、感染者の少ない日本、韓国はスケールを0～千人（右軸に表示）とし、図2の西太平洋地域が0～1万人、図3のヨーロッパ地域が0～20万人、図4のアメリカ地域及び図5のアフリカ・東地中海・南東アジア地域が0～12万人であるが、USA、ブラジル、インドについては、感染者数が非常に多いため、スケールを0～70万人（右軸に表示）とした。注意していただきたい。

3. 致命率と人口あたりの感染者数・死亡者数

死亡者数を発病者数で割った値を Case fatality rate（以下、CFR）といい、致命率として扱うことが多い。感染症では、値が大きいほど病原体の毒性が高いということになる。COVID-19は不顕性感染※1もあるため感染者イコール発病者ではないが、本稿では、WHO に報告された case ※2を感染者と表現し、死亡者数を感染者数で割った値を CFR(致命率) として用いる。

COVID-19においては、検査体制が各国で異なり感染者の把握状況が異なることから、人口あたりで状況を比較することも多い。本稿でも、人口100万人あたりの感染者数と死亡者数の比較を行った。

4. 流行状況：時系列的推移

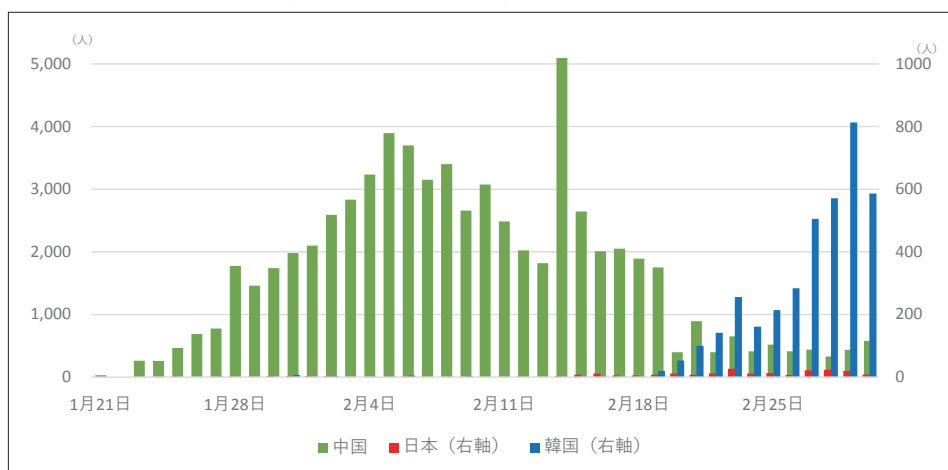
(1) 2020年1月

新型コロナウイルス感染症は、2019年の12月に中国の武漢における発生が報告された。WHO では、1月20日時点の集計分より、流行状況を公表している。1月20日時点での世界の感染者数は282人、そのうち278人（98.6%）が中国からの報告であり、258人が武漢市のある湖北省での発生であった。中国の感染者数は、1月31日には9,720人まで増加した。1月末時点での中国以外の G20参加国の感染者は限られており、インド1人、USA 6人、カナダ3人、ドイツ5人、フランス6人、イタリア2人、日本14人、韓国11人、オーストラリア9人であった。

(2) 2020年2月

2月11日、WHO は新型コロナウイルス感染症の正式名称を COVID-19としたと発表した。COVID-19の中国における感染者は、1

図1 1日の新規感染者数（1月21日～3月1日）：東アジア地域



※1
不顕性感染
ヒトに感染が起ころも発病（症候の発現）に至らない感染を不顕性感染という。無症候感染ともいう。COVID-19においては、感染者の30～50%、あるいはそれ以上の割合で不顕性感染者が存在すると言われている。

※2
case
WHO に報告されているCOVID-19の case には、発病者だけでなく不顕性感染者も含まれている。

図2 1週間の新規感染者数（3月2日～10月25日）：西太平洋地域

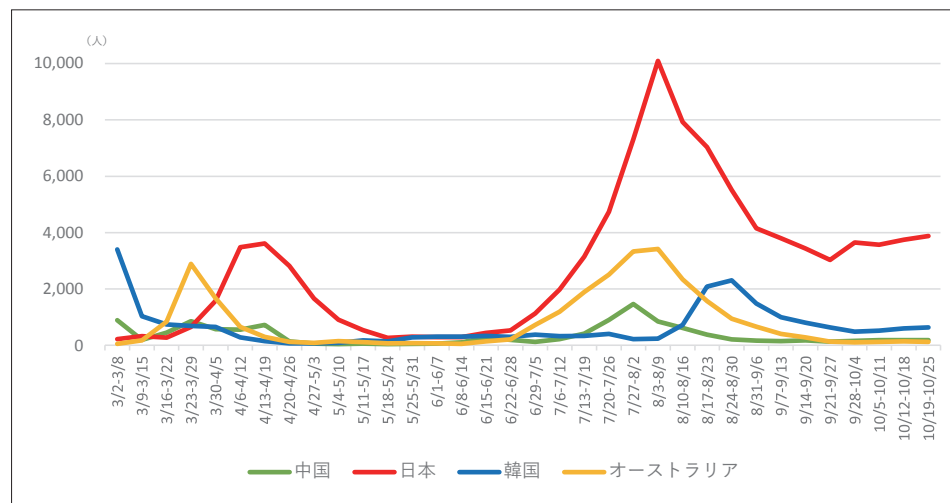
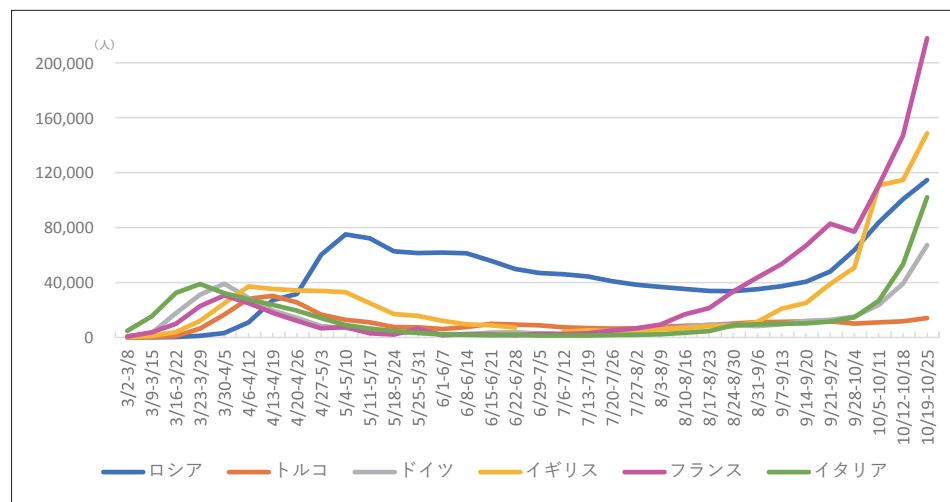


図3 1週間の新規感染者数（3月2日～10月25日）：ヨーロッパ地域



日3,000人を超えた。韓国において感染者が増えはじめ、日本国内でも1日20人以上の感染者が報告されるようになり、東アジアでの流行拡大が危惧された（図1）。

(3) 2020年3月

中国において流行が収束に向い、韓国における感染者数も上旬をピークに減少に転じた（図2）。一方で、イタリア、ドイツ、フランスといった西ヨーロッパ諸国で感染が拡大した（図3）。COVID-19がパンデミックに至っているという認識をWHOが示したのは3月11日のことである。下旬になると、USA、特にニューヨークで感染が急激に広がり始めた（図4）。

(4) 2020年4月

オーストラリアでは前月から感染者が増えていたが、上旬をピークに第1波の収束にいたった（図2）。日本では、感染者の増加が続き、4月7日、7都府県を対象に緊急事態宣言が発出された。西ヨーロッパ諸国の感染拡大は上旬にピークを迎え、その後減少に転じた（図3）。アメリカでは1日に2万人を超える感染者が報告されるようになり、以後、感染拡大が遷延化する（図4）。

(5) 2020年5月・6月

東アジア、西ヨーロッパの国々の流行は比較的落ちついてきた。日本では、5月25日、緊急事態解除宣言が発出された。一方で、ロ

図4 1週間の新規感染者数（3月2日～10月25日）：アメリカ地域

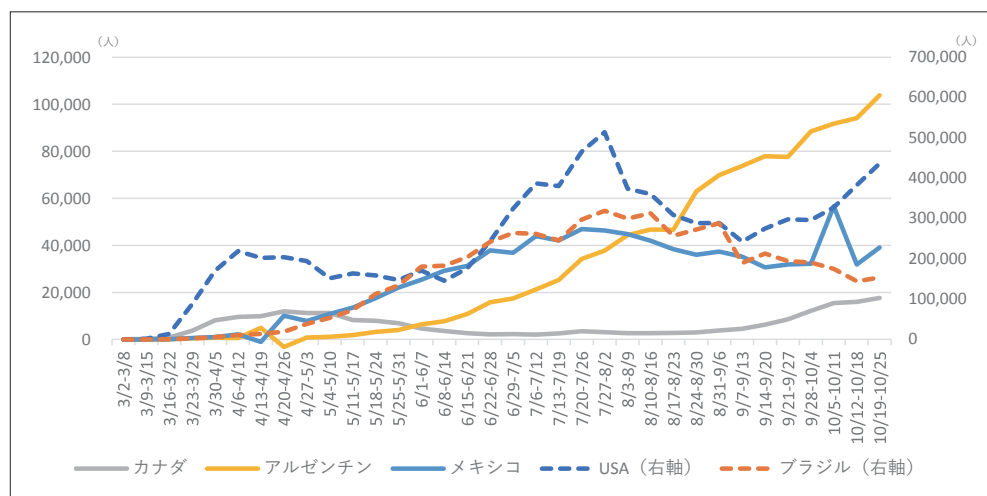


図5 1週間の新規感染者数（3月2日～10月25日）：アフリカ・東地中海・南東アジア地域

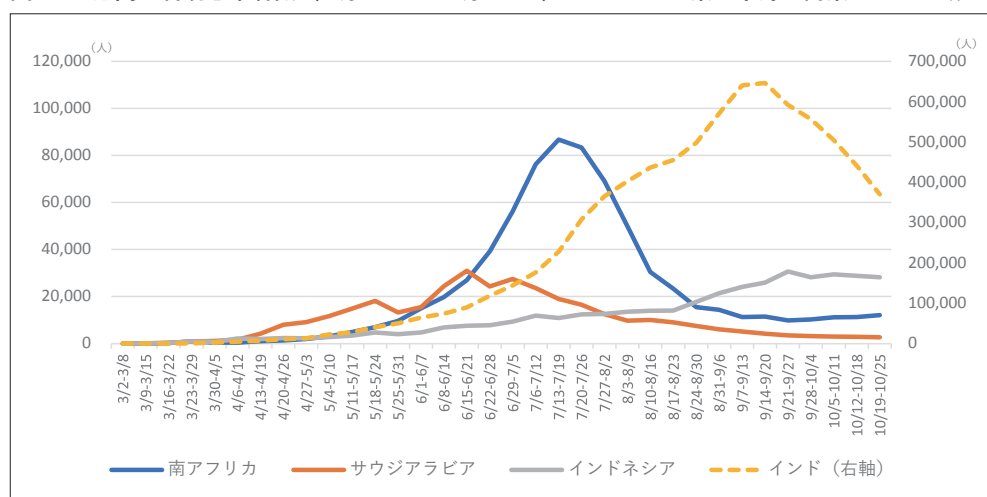
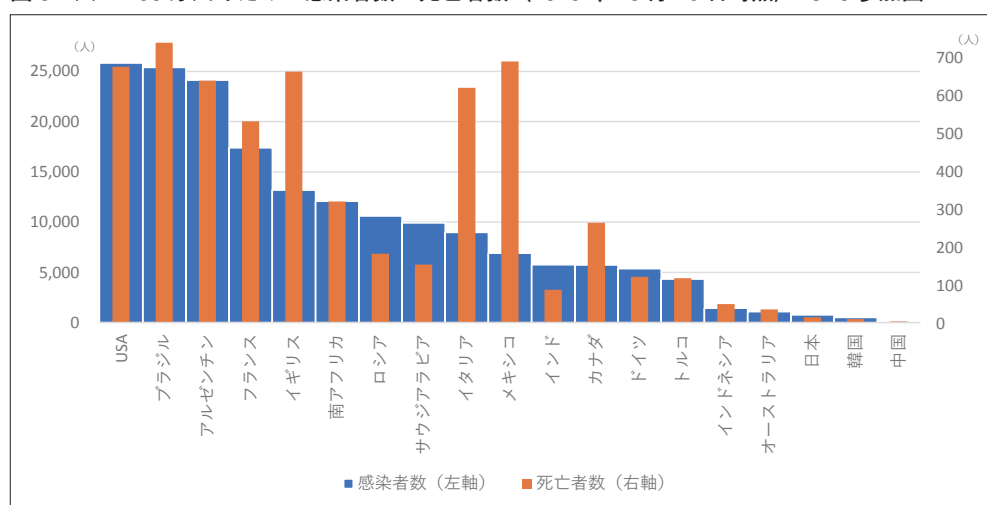


図6 人口100万人あたりの感染者数・死亡者数（2020年10月25日時点）：G20参加国



シア、ブラジル、インドといった国土・人口規模の大きな国々で感染が広がり始めた（図3.4.5）。南アフリカにおいても、急激な感染

拡大が見られた（図5）。なお、アフリカ全体でも同時期に感染が拡大し6月にピークを迎えている。

(6) 2020年7月・8月

7月になると、日本では再び感染者が増加し始め、第2波の到来と考えられた。同時期には南半球のオーストラリアでも第2波と捉えられる感染者の増加が見られた。中国、韓国でも感染者の増加があったが小さな波で収まっている（図2）。ヨーロッパでは、再び感染者が増え始めた（図3）。USA、ブラジル、メキシコといった南北アメリカの国々では感染者の減少傾向が見られた（図4）。

(7) 2020年9月・10月

ヨーロッパ諸国では、第1波を大きく上回る勢いで感染が拡大し始めた（図3）。USAでも、減少傾向にあった感染者数がまた増加し始めた。ブラジルの感染者は漸減傾向を示したが、アルゼンチンでは感染が拡大した（図4）。インドは、9月をピークに感染者が減少に転じた（図5）。

5. 流行状況：地理的特徴

以下の各地域内の感染者の割合及び致命率の値はすべて2020年10月25日現在のものである。

(1) 西太平洋地域

中国、日本、韓国、オーストラリアは、他の国に比べ感染者の発生は早かったが、人口当たりの感染者数は非常に少ない状況となっている（図6）。これらの国々では、7-8月に第2波を迎えたが、日本の第2波が第1波を超えるものとなったものの、中国、韓国の第2波は小さなものに留まった。オーストラリアも、8月に流行の波があったが、冬にもかかわらず3~4月の波を大きく上回るものではなかった。中国、日本、韓国、オーストラリアそれぞれの致命率は、5.17%、1.77%、1.77%、3.29%である（表1）。人口あたり

の死亡者数は、他の地域に比べて極めて少ない（図6）。

(2) ヨーロッパ地域

3~4月に流行の波に見舞われた後、しばらく安定していたが、8月下旬以降、大きな波が生じている。致命率は、ロシア1.72%、トルコ2.71%、ドイツ2.25%、イギリス5.03%、フランス3.06%、イタリア6.90%である（表1）。イタリア、イギリス、フランスにおいて致命率が高く、人口あたりの死亡者数においても高い値を示している（図6）。

(3) アメリカ地域

ブラジルの大部分は南半球に位置するが、流行の波は、アメリカやメキシコと似通った形になった。同じく南半球に位置するアルゼンチンは、ブラジルより遅れる形で感染が拡大しており（図4）、流行状況に季節の影響はあまり感じられない。致命率は、USA 2.62%、ブラジル2.91%、メキシコ9.98%、アルゼンチン2.65%、カナダ4.60%である（表1）。人口あたりの死亡者数は、ブラジル、メキシコ、USA、アルゼンチンが高い値を示している（図6）。

(4) 東地中海地域

この地域の感染者のうち、サウジアラビアからの報告は11.7%を占める（最多がイラン19.4%、次いでイラク15.4%）。サウジアラビアでは、6月にピークを迎えた後は、流行は落ち着きを見せている。ただし、地域全体の状況としては、9月以降再び新規感染者が増加に転じている。サウジアラビアにおける致命率は1.54%である（表1）。

(5) 南東アジア地域

この地域の感染者は、インドからの報告が約88.6%を占める（次いでバングラディッ

シュ4.4%、インドネシア4.4%)。この地域では9月中旬をピークとした流行曲線を形成しつつある。致命率は、インド1.50%、インドネシア3.41%で(表1)、人口当たりの死亡者数は比較的少ない(図6)。

(6) アフリカ地域

この地域の感染者は、南アフリカからの報告が約55.2%を占める(次いでエチオピア7.2%、ナイジェリア4.7%)。南半球に位置する南アフリカでは、7月中旬をピークとした流行曲線を描き出した。アフリカ全体でも同様の流行パターンを示している。南アフリカにおける致命率は2.65%である(表1)。

6. 疫学的特徴

疫学の基本には記述(description)がある。記述を行うのに重要なキーワードが3つあり、時間の観点(Time)、場所の観点(Place)、人の観点(Person)から状況を描写すると特徴が見えてくると、疫学を学ぶものはいって最初に教わる。COVID-19は、人の観点から描くことによって、多くの特徴が見えてきた。高齢者において重症化リスクが高く、子どもはほぼ軽症もしくは無症状で経過することなどは、最たる特徴である。ところが、時間、空間をキーワードとして流行状況を描くと特徴が途端に不明瞭になる。なぜ、この国(場所)で、この期間に、このような流行パターンが生まれるのか、違いはどこから生じるのか、分からないことが多い。

国や地域によって、死亡率が大きく異なることもこの疾患の特徴である。人口あたりの死亡率をみると南北アメリカ、ヨーロッパの国々で非常に高い。この原因についていくつかの説は出されているものの、はっきりとしたことはまだ分かっていない。病原体のタイプによるという説²⁾、そこに住む人々の免疫

特性という説³⁾、人々の遺伝子特性によるという説⁴⁾などが出されている。そもそも地域における死亡率に大きな違いはないという意見さえもある。

7. まとめ

COVID-19の流行を時間、空間の観点からまとめた。国や地域による違いが大きいことを感じざるを得ない。

本稿が、掲載される号が発行される頃には、COVID-19がパンデミックとなって1年が経過する。時間的・空間的な特徴がはっきりし、その理由も見えてきているかもしれない。

参考文献

- 1) WHO : Coronavirus disease (COVID-19) situation reports. 2019. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports>
- 2) Young et al. : Effects of a major deletion in the SARS-CoV-2 genome on the severity of infection and the inflammatory response : an observational cohort study. Lancet., 396, 10251, 603-611. 2020. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31757-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31757-8)
- 3) Charoenlap S, Piromsopa K, Charoenlap C. : Potential role of Bacillus Calmette-Guérin (BCG) vaccination in COVID-19 pandemic mortality : Epidemiological and Immunological aspects. Asian Pac J Allergy Immunol., Sep ; 38 (3), 150-161, 2020. <http://apjai-journal.org/wp-content/uploads/2020/09/2.pdf>
- 4) Zeberg H, Pääbo S. : The major genetic risk factor for severe COVID-19 is inherited from Neanderthals. Nature Published online : 30 September 2020. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2818-3>

おもしろいこと

佐賀医科大学卒業。横浜市立大学大学院博士課程修了。HIVの疫学調査、地域救急医療システムの調査などに従事。横浜市立大学医学部准教授を経て、2010年より現職。放送大学客員教授、横浜市立大学客員教授。医師、博士(医学)。専門は疫学・公衆衛生学。