

はじめに

2019年12月に中国の武漢市で最初の新型コロナウイルス感染症の患者が発生してから2年になる。この間に欧米では感染爆発が起き、多くの犠牲者がでてロックダウンという強い措置も導入された。幸い日本では緊急事態宣言は何度も発令されたが、死亡者数は相対的に少なくて済んでいる。

2020年4月には北海道大学の西浦教授が「感染防止対策を全く行わない場合、国内の重篤患者は約85万人に上り、うち約42万人が死亡する」との試算を公表し(表1)、日本中を震撼させた。京都大学の山中教授は国民向けに情報発信を行っており、「新型コロナウイルスへの対策としては、徹底的な検査に基づく感染者の同定と隔離、そして社会全体の活動縮小の2つがあります。日本は両方の対策とも、他の国と比べると緩やかでした。しかし、感染者や死亡者の数は欧米より少なくて済んでいます。私は何か理由があるはずと考えており、それをファクターXと呼んでいます。」と述べている。

表1 新型コロナウイルス感染症に関する年表

年	月	日本	世界
2019	12		中国・武漢で最初の患者が発生
2020	1		新型コロナウイルスと特定。武漢市を封鎖。
	3		ヨーロッパで感染拡大、WHO Pandemic 宣言
	4	感染第1波、「42万人死亡説」、第1回緊急事態宣言(4.7~5.25)、山中教授のfactor X 説	アメリカで感染急拡大、ヨーロッパで医療崩壊
	5	欧米メディアで「日本の奇跡」	
	7	感染第2波(~8月)	
	11	感染第3波(~2021年2月)	ヨーロッパで2回目のロックダウン
	12		アメリカでファイザー・ビオンテック製ワクチン緊急使用承認
2021	1	第2回緊急事態宣言(1.7~3.21)	アルファ型が主流に
	4	感染第4波(~5月),第3回緊急事態宣言(4.25~6.20)	
	5		欧米で規制緩和
	6		デルタ型が主流に
	7	感染第5波(~9月),第4回緊急事態宣言(7.12~9.30)	
	11		ヨーロッパで感染再拡大、イギリスでメルク製経口治療薬を承認

ドイツでは新型コロナウイルスの新規感染者が1日に6万人を超え、メルケル首相は感染して入院した人の割合を基準に段階的に規制を強める方針を発表した(11月18日)。ドイツではワクチンの接種に消極的な人もいて、接種のペースが秋以降伸び悩み、11月18日時点で接種を終えた人の割合は67.8%にとどまっている。12月8日には新型コロナウイルス感染症による1日の死亡者数が527人に達し(1日の新規感染者数は約7万人)、今年2月18日以降で最多を記録した。

一方、日本では感染第5波は10・11月に急速に収まり（第4波では見られなかった）、その要因についての関心が高い。12月に入ってオミクロン型変異株の世界的流行が懸念されているが、日本の感染状況はこれまでのところきわめて落ち着いている。日本はこれまで他の先進諸国と比べて感染者数・死亡者数とも非常に少なく、日本独自の要因（ファクターX）があるのかないか、もしあるとすればそれは何かについての関心も高い。一方で、「日本で感染して死亡する確率は欧米と同じ程度であるが、日本で感染する確率は非常に低い（その主因は国民の行動様式）ため、日本の感染者数・死亡者数は少なくなっている（つまり、ファクターXは存在しない）」という考え方もある。

日本では検査数が少ないため、感染者数を基にした指標が使えないという問題がある。そこで本稿ではこれまで特に目立った医療崩壊をおこしておらず、日本と類似した医療システムと考えられるドイツを比較対象として、日本の死亡者数から日本の感染者数を推計する試みを行った。そして、ファクターXの存在を仮定しないと説明できない事例を示した。第1節で6か国の感染状況を比較して日本とドイツの相対的な位置を明らかにし、第2節で既存のデータで日独の感染状況を比較した。第3節で日本の感染者数の推計を行い、その結果を踏まえて第4節でファクターXの存在を仮定しないと日本の状況を説明できないことを議論した。

16か国の感染状況

表2に2021年11月末における6か国の新型コロナウイルス感染症の累積感染者数・累積死亡者数を示した。人口10万人当たり死亡者数はアメリカ・イギリスが200人以上、フランス184人、スウェーデン150人、ドイツ121.5人で、日本は14.5人とドイツの1割強にとどまっている。2020年の死亡総数に占める新型コロナウイルス感染症による死亡数の割合はアメリカ・イギリスで10%以上、フランスで10%、スウェーデンで9%であったのに対して、ドイツは3.5%と小さく、日本はさらに小さく0.2%であった（表2）。

表26か国における新型コロナウイルスの累積感染者数・累積死亡者数：2021年11月末

	フランス	ドイツ	日本	スウェーデン	イギリス	アメリカ
実数（千人）						
感染者数 ①	7,731	5,855	1,727	1,210	10,245	48,438
死亡者数(2020年末)	64.8	33.8	3.3	8.7	73.6	352.2
a(%)	99	35	0.2	89	106	105
死亡者数 ②	1,200	1,014	184	152	1,453	778.6
②/①(%)	16	17	11	13	14	16
人口10万人あたり（人）						
感染者数	11,917	7,070	1,365	11,930	15,151	14,669
死亡者数	184.0	121.5	14.5	150.0	214.2	235.7

a：2020年末の新型コロナウイルスによる累積死亡者数が2020年の死亡総数に占める割合。

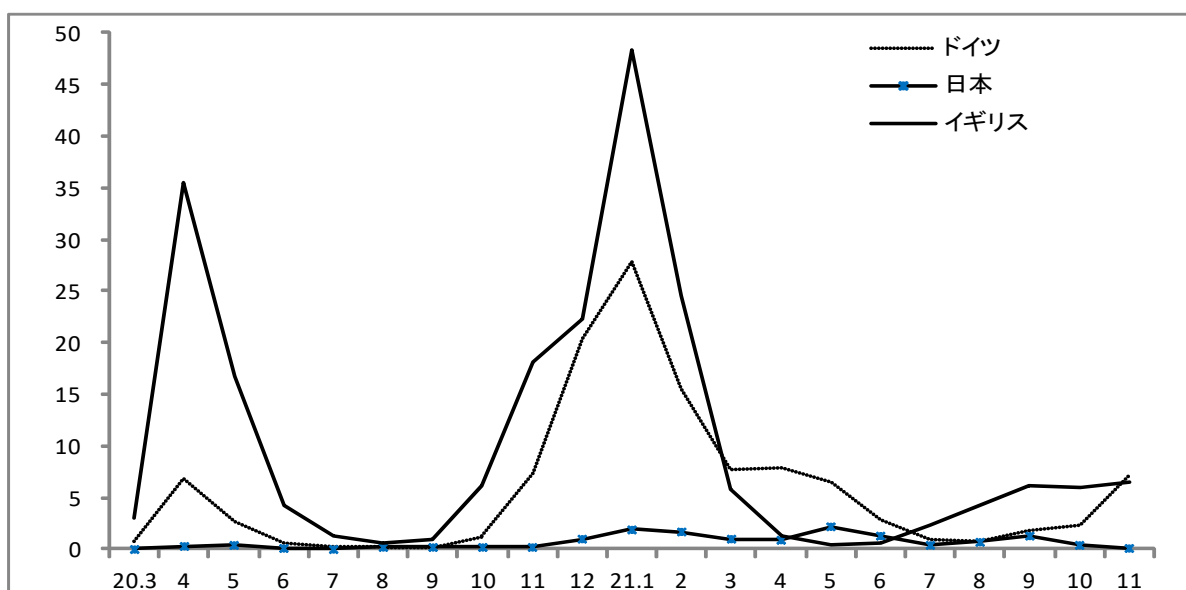
出所：COVID-19 dashboard in ECDC

しかし、2021年になってドイツと日本の新型コロナウイルス感染症による死亡者数は相対的に増加している。各国とも新型コロナウイルス感染症による死亡者数が過少評価される（注1）のはやむを得ないとして、ヨーロッパ諸国の中でドイツの死亡者数が少なく、日本の死亡者数はそのドイツより

一桁少ない異次元の値になっていることが確認される。なお、表2の②/①の日本の値は他の国よりやや小さい程度にみえるが、これは日本における感染者数の把握がきわめて不十分であることに起因している。

2 感染状況の日独比較

図1は人口10万人当たりの月別死亡者数を示したものである（参考までにイギリスも加えた）。イギリスやドイツでは2回の大きな山が観察される。これに対して、日本では感染の5回の波に対応して死亡者数も5回のピークが見られる（図3で再確認できる）。ただし、日本の山はイギリスやドイツに比べてはるかに低い。

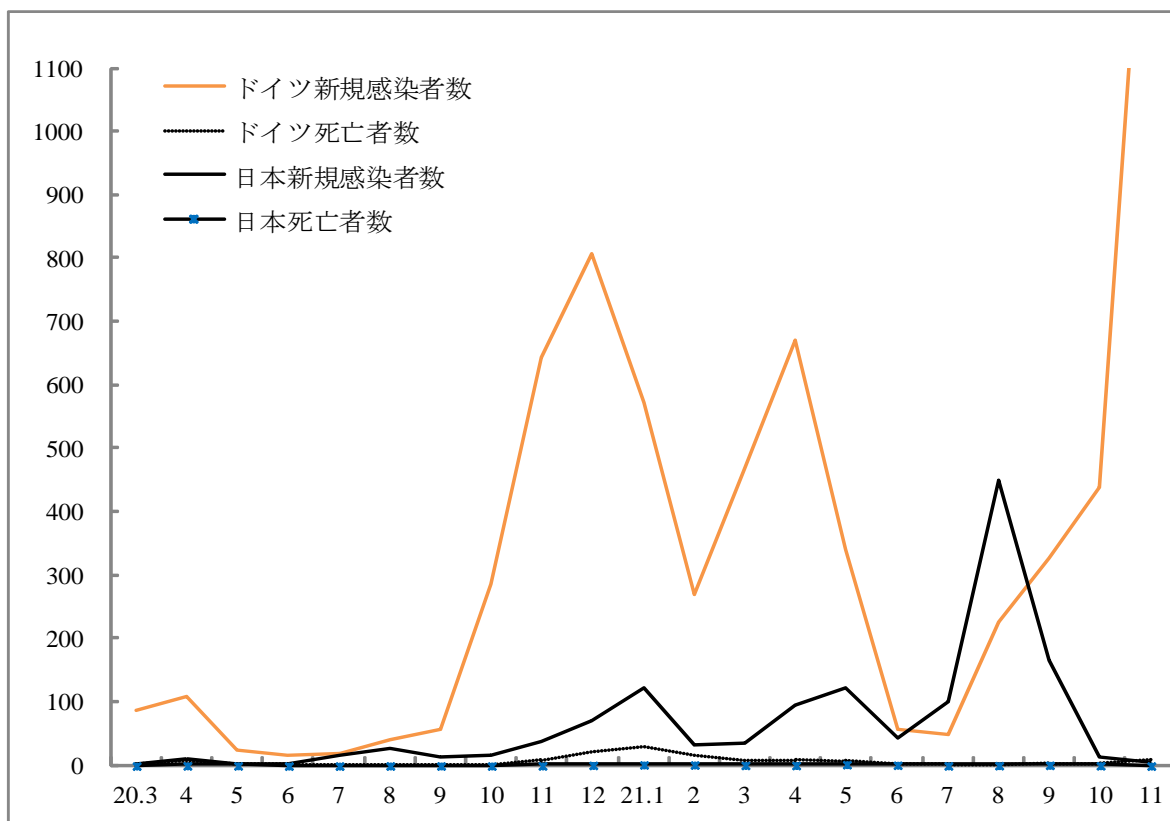


注：2020年3月は3月末までの累積死亡者数。

出所：COVID-19 dashboard in ECDC

図1日本・ドイツ・イギリスにおける新型コロナウイルス感染症の月別死亡者数（人口10万人当たり、人）：2020年3月～2021年11月

図2は日本とドイツについて人口10万人当たりの月別死亡者数のグラフに月別新規感染者数を追加したものである。ドイツではこれまで感染第1波（2020年春）、第2波（2020/21年冬）、第3波（2021年春）を経験し、2021年11月以降感染第4波の大きな波が心配されている。日本では2020年の感染は結果的に大きなものではなかった。欧米メディアは日本政府の対策は *too late too little* なのに死亡率が驚異的に低い日本の状況を「日本の奇跡」と報じていた。しかし、2021年にはより大きな感染に見舞われた。特に感染第4波（4～5月）や第5波（7～9月）では医療を受けられずに死亡する自宅待機者が急増して大きな問題になった。ところが、前述のように第5波は10・11月に急速に収まった。



注：2020年3月は3月末までの累積値。

出所：COVID-19 dashboard in ECDC

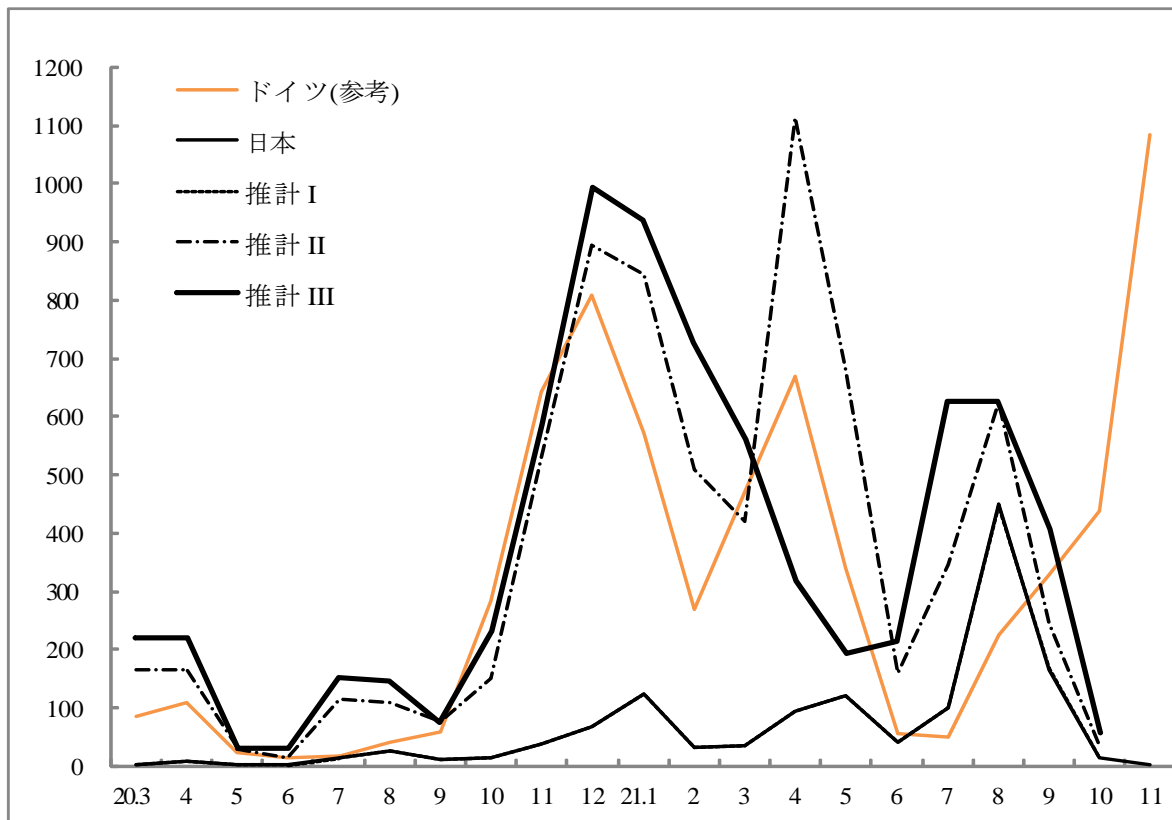
図2 日本とドイツにおける新型コロナウイルス感染症の月別新規感染者数及び死亡者数（人口10万人当たり、人）：2020年3月～2021年11月

3 日本の感染者数の推計

この節では日本の死亡者数から日本の感染者数を推計する試みを行った。 $Z = (\text{今月の死亡者数}) / (\text{前月の新規感染者数})$ と定義し、 Z をパラメーターとして以下のような3種類の推計を2020年3月から2021年10月まで月別に行った。

- ・推計Ⅰ：日本の公表新規感染者数を実現する Z を示す。
- ・推計Ⅱ：推計期間を通して $Z=0.2\%$ と仮定して月別の新規感染者数を計算する（注2）。
- ・推計Ⅲ：推計Ⅱの結果を参考にして、冬と夏にピークのある月別の新規感染者数を推計する（夏のピークは冬のピークより小さいとした）。

図3に推計結果を示した。推計Ⅰは日本の公表データとほぼ一致しているため図には表示されていない。図には参考までにドイツの新規感染者数も示してある。日本の公表新規感染者数はドイツと比べて圧倒的に少ない（2021年夏は例外）が、推計Ⅱと推計Ⅲの結果はドイツと似たような新規感染者数になっている（パターンは異なるが）。推計Ⅲの感染者数を用いると、2021年10月までの累積感染者数は公表値の5.4倍となった。また、表2の②/①の日本の値は0.2%となり、ドイツの1.7%より1桁小さい値になった。



注：2020年3月は3月末までの累積値。
 図3 日本における新型コロナウイルス感染症の月別新規感染者数の推計（人口10万人当たり、人）
 ：2020年3月～2021年11月

表3は得られたZの値を示したものである。実際にはZは少数第2位まで変化させているが、この表では少数第1位までの表示とした。推計期間中のZの平均値はドイツが2.1%であるのに対して、日本の推計IIIでは0.2%とドイツより1桁小さい値になっている。

表3Zの値 (2020年4月～2021年11月)

	2020年										2021年									
	4	5	6	7	8	9	10	11	12		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ドイツ	7.9	2.4	2.5	1.4	1.1	0.5	2.1	2.6	3.2	3.5	2.7	2.9	1.7	1.0	0.8	1.6	1.4	0.8	0.7	1.1
日本推計 I	17	3.5	3.2	2.0	1.6	0.9	1.3	2.2	2.8	2.6	1.4	3.3	2.4	2.4	1.1	0.8	0.7	0.3	0.3	0.5
推計 II	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
推計 III	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.7	0.7	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1

4 議論

表2をもとに考えれば、「日本で感染して死亡する確率は欧米と同程度である（累積感染者数に占める累積死亡者数の割合はドイツ1.7%、日本1.1%）が、日本で感染する確率は非常に低い（人口10万人あたり累積感染者数はドイツ7.1千人、日本1.4千人）ため、日本の感染者数・死亡者数は少なくなっている」ということになる。しかし、パンデミックが始まってから今日に至るまで日本の

検査数は圧倒的に少なく、その結果、日本の感染者数（正確には感染確認者数）は検査を十分に行っている国と同じように扱うことはできない。死亡者数はウソをつかない（もちろん、過小評価の可能性はどの国にもあるが）ことを出発点に、本稿では死亡者数をもとにして日本の感染者数の推計を試みた。その結果、死亡に関する諸指標は整合性をもってドイツより1桁小さい値になった。

仮に推計 III を採用すると、日本でもドイツと同様に多くの人が新型コロナウイルス感染症に感染したが、2021年11月末までの実績は以下のように死亡者数は少なかったというストーリーになる。

- ・人口10万人あたりの累積死亡者数はドイツの1/8である（表2にあるように日本14.5人、ドイツ121.5人）。
- ・累積死亡者数/累積感染者数はドイツの1/8.5である（日本0.2%、ドイツ1.7%）。
- ・Zの平均値はドイツの1/10である（日本0.2%、ドイツ2.1%）。

ファクターXの存在を仮定しないと、このストーリーは成り立たない。そして、日本の感染者数は公表値の5.4倍となった。

理化学研究所は12月8日に、新型コロナウイルスの殺傷につながる効果を持つキラーT細胞の抗原部位の発見に成功したと発表した（清水・藤井、2021）。この研究によると、日本人の約6割が持っているが欧米人は1~2割しか持たない特定の免疫タイプが新型コロナウイルスの感染に影響し、これによって日本の感染者・死亡者が少ない理由の一つを説明できる可能性があるとしている。東京都医学総合研究所（2021）が2020年9月1日から2021年3月31日にわたって発熱外来やコロナ陽性者を除外した都内の無症状者を対象に延べ23,234人の検体を用いて実施した抗体陽性率の解析によると、2021年3月末までの年齢・性別・地域を補正した抗体陽性は3.4%となった。この結果は無症状のまま過去に新型コロナの感染が示唆される都民が470,778人（3.4%）いた計算になり、この人数はPCR検査の新規陽性者数の3.9倍にあたる（つまり、感染者数は公表値の4.9倍に相当する）。

日本ではこれまで感染拡大の度に、重症者数がそれ程多くないのに「医療体制の崩壊」や「病床の逼迫」が叫ばれ、日本の医療システムの問題点が浮き彫りになった。新型コロナウイルス感染症による死亡により、多くの国で2020年の死亡数が前年より増加又は大幅に増加したなかで、日本では年々の増加トレンドに反して8千人余り減少した。しかし、2021年になってから日本の新型コロナウイルス感染症による死亡者数が2020年に比べて増加していることは図1からも明らかである。日本の新型コロナウイルス感染症対策において全体像を見誤らないために、エビデンスやデータに基づいて的確に政策決定を行い、国民への説明責任を果たすことが求められている（府川、2021）。また「日本の奇跡」やファクターXについて日本からの情報発信を世界が待っている。

（注1）届出もれや届出遅れの他にも、新型コロナウイルス感染症と診断されないで別の病名で死亡している可能性はどの国でも起こることで、その分新型コロナウイルス感染症による死亡数が過小評価となる。その程度を推測する方法として、全死因の予想される死亡数に対

して実際の死亡数が超過している人数（超過死亡数）が推計されている。WHO も超過死亡を感染症の影響を比較・分析する指標として推奨している。

（注2）推計Ⅱの値が2021年8月の新規感染者数（公表値）を下回らないようにZの値を選んだ。結果的に、推計Ⅱは月別の人口10万人当たり死亡者数を500倍して1か月前にずらしたものになっている。

文献

清水佳奈子・藤井眞一郎ほか (2021) 新型コロナウイルスに殺傷効果を持つ記憶免疫キラーT細胞—体内に存在するもう一つの防御部隊—、理化学研究所プレスリリース 2021年12月8日.

東京都医学総合研究所 (2021) 東京都で2020年から2021年の無症状者を対象とした新型コロナウイルスに対するIgG抗体の調査、TOPICS 2021年11月13日.

府川哲夫 (2021). 2020年の主要国の出生・死亡、IFW DP シリーズ 2021-4.