

臨床致死率から見る COVID-19 感染症 1 二重変異株毒性

伊東 乾<sup>\*</sup>

COVID-19 Pandemic analyzed from Clinical Lethality 1 Double Mutant Toxicity  
Ken ITO<sup>\*</sup>

Abstract

Clinical lethality and Lethality derivative are defined as a phenomenological parameter of coronavirus pandemic analysis. The RNA vaccine inoculation had begun in December, 2020 and exceeds 900,005,000 times inoculations until April, 2021. In some country where vaccine inoculation advanced like Israel, the numbers of infected patients decrease. But a large scale change hasn't observed in global scale.

A rapid increase of the number of infected patients is reported in India, and an action of a "double, variant" virus is pointed out, but the clinical lethality shows a decline. This paper explains the principles and further analysis would be reported soon.

梗概

新型コロナウイルス感染症の蔓延と克服の現象論的パラメータとして臨床致死率、臨床致死率デリバティブなどの量を導入、定義し、各国の発表データを解析、大域的な傾向を分析する。2020年12月に開始されたRNAワクチン接種は2021年4月時点で累積接種回数で9億5千回を超えている。イスラエルなど、ワクチン接種の進んだ国の一部では感染者数の減少も見られるが、発症者の死亡率に大きな変化は見られない。またグローバルな感染動向全体にも顕著な変化は観察できない。

逆にワクチン接種の進んでいない大規模感染地域で顕著な致死率の変化と感染者数の増大が確認される。インドでは感染者数の急増が報じられ、背景に「二重変異株」ウイルスの作用が指摘されているが、臨床致死率は顕著な低下を見せている。現地の医療環境に大きな変化があったとは考えられず、弱毒化したウイルスによる病勢の急激な拡大とみることが可能である。本稿は解析の原理と初期解析例を示すもので、他の地域を含め、より詳細な分析を進める必要がある。

Key words: COVID-19, clinical lethality, lethality derivative, vaccine, double mutant

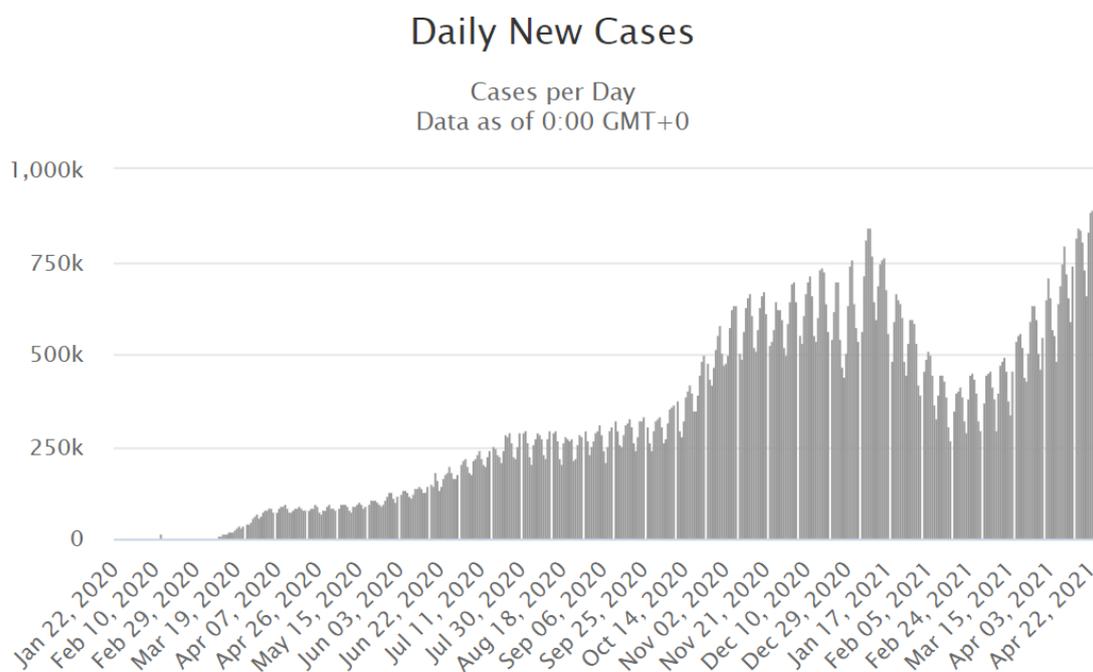
\*) 東京大学大学院情報学環 AI生命倫理・情報動力学研究室

Division of Information Statistic Dynamics and AI Life ethics, Interfaculty Initiative in Informatics, The University of Tokyo 7-3-1 Hongo Bunkyo-ku, 113-0032 Tokyo JAPAN

## 1 臨床致死率 Clinical Lethality の定義

筆者は2020年、新型コロナウイルス（COVID-19）感染症蔓延の直後に、日毎に新たに確認される COVID-19 感染者数と、同疾病による死者数をおのおの横軸と縦軸に取り、大域的な医療統計の現象論的パラメータだけに基づいて、グローバルなパンデミックの拡大、ならびに各国の医療崩壊リスクを定量評価するモデルを立て、ダイアグラムを用いた分析と医療政策など対策の評価法を提出した[1]。

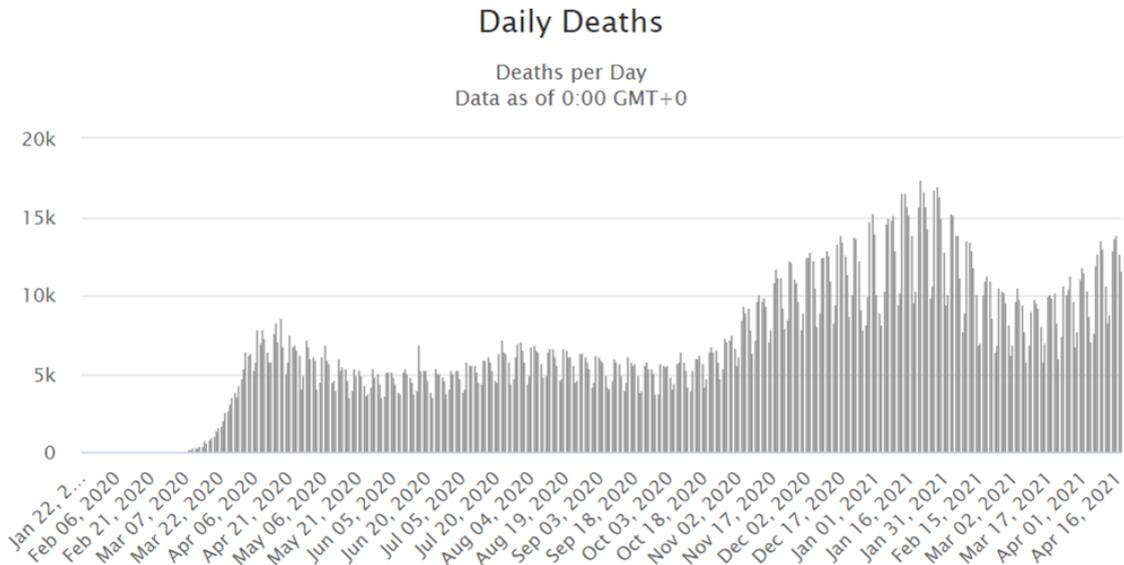
国により、地域によって感染の拡大、収束状況は異なるが、グローバルに見るとき、2020年2月に始まり、同年末から2021年1月にかけてピークを迎えた「第一波」が収束傾向を見せた直後、2021年2月から第二波が急速な勢いで全世界的に拡大を見せている [Fig.1]



[Fig.1]新型コロナウイルス感染症のグローバル拡大-1 日々感染者数[2]

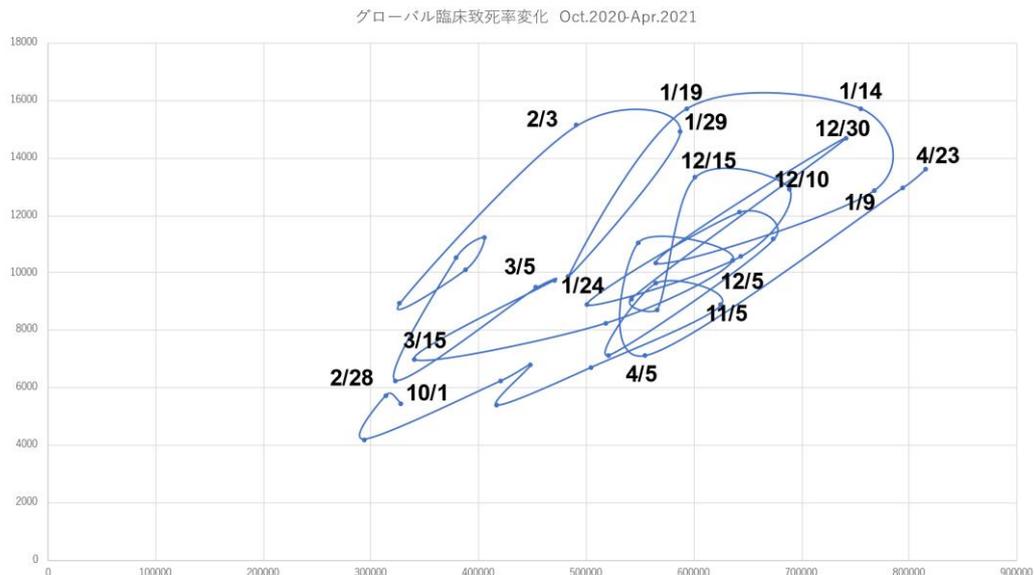
「グローバル第一波」の本格的なピークは2020年10月に始まり、11月から翌年1月にかけて北半球の冬季に長いピーク期を迎え、2月にいったん急速に収束しかけ、直ちに遥かに大きな勢いで拡大を見せている。グローバルに医療統計を観察すれば、COVID-19の日々感染者数が減少したのは2021年1月10日近辺から2月20日近辺までの間だけであり、2020年2月のCOVID-19本格蔓延から2021年2月20日ごろまでの1年強を「グローバル第一波」2021年2月下旬以降を「グローバル第二波」と見做すのが、後述する「変異株 mutant」やワクチン接種など動向を検討するうえでも適切であると考えられる。

この間の状況変化を現象論的に考察するため、以下の「臨床致死率」 Clinical lethality を定義する。日々の新規に確認された感染者数（に適切な統計平均的な重みを掛けた値）を日々（平均）感染者数、また日々の死者数[Fig.2]を日々死者数として、日ごとに2次元マッピングすることで、日々の感染者数と死者数を示すダイアグラムが得られる。



[Fig.2]新型コロナウイルス感染症のグローバル拡大-2 日々死者数[2]

2020年10月1日から2021年4月23日にかけての[Fig.1]と[Fig.2]の日々のデータの変化を5日ごとにプロットしたものを[Fig.3]として示す。

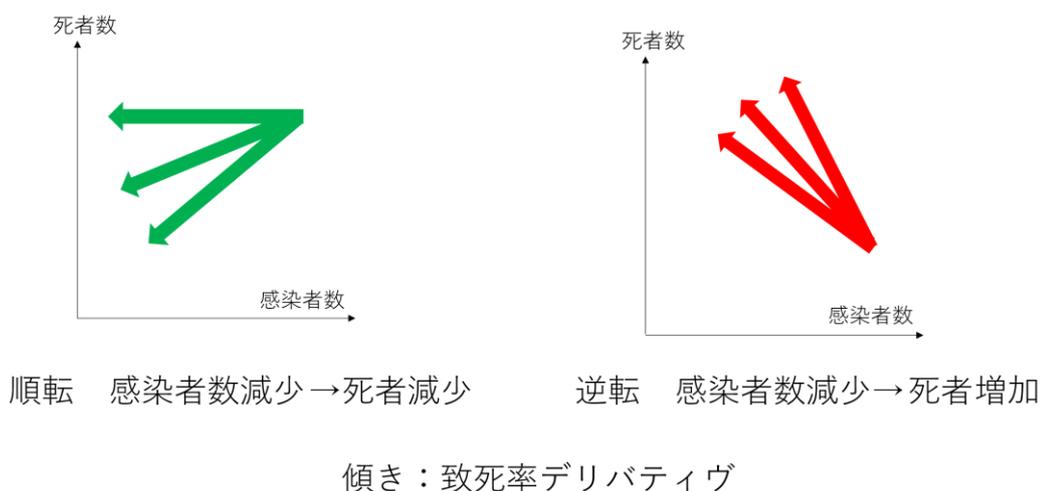


[Fig.3]2020年10月~2021年4月にかけてのグローバル臨床致死率推移

このダイアグラムの基本的な読み方を確認しておく。原則的には感染者数が増加するにつれ、病原体本来の毒性に起因する致死率で死者が増加するはずである。だが現実のデータは Fig.3 に示すように複雑な軌跡を描き、必ずしも一定の「病原体で定まる致死率」の傾きをもつ直線上に並ばない。

これは、国ごと地域ごとに異なる医療の状況を反映して変動するものと考えられるので「臨床致死率 Clinical Lethality」と呼ぶこととし、地域医療や保険衛生政策の奏功具合を含む指標として以下では考察してゆく。

特に注意すべきであるのは、感染者数が減少していながら、死者数が増加する場合 (Fig.4 赤い矢印で示すようなケース) は、地域の医療が十分に機能していない可能性、すなわち医療崩壊が発生していることが懸念され、医療の崩壊リスクを診療統計から定量的に示す最初の指標として[1]で提案されたものである。



[Fig.4]臨床致死率の回旋 Schematic view

Fig.3 のダイアグラムで、データの経路が直線上を往復するなら、直線の傾きは病原体が本来もつ毒性を示すと考えられる。またダイアグラムが「時計回り」に回旋していれば、医療によって臨床的な致死率が減少し、疾病が収束に向かう事を示す[3]。

[Fig.4]に示した二つのケースでは、向かって右側から左側、つまり感染者数が減少する状況において、死者数も減少するケースを緑色の矢印、感染者数が減っているのに死者数が増加する状況を赤色の矢印で示している。またその「傾き」が致死率の変化を意味することから、感染者数変化の絶対値に対する死者数の増減として「致死率デリバティブ」として定義し、以下の解析で用いている。

Fig.4 の矢印を付加した形で Fig. 3 のダイアグラムを示すと以下のようなになる[Fig.5]。

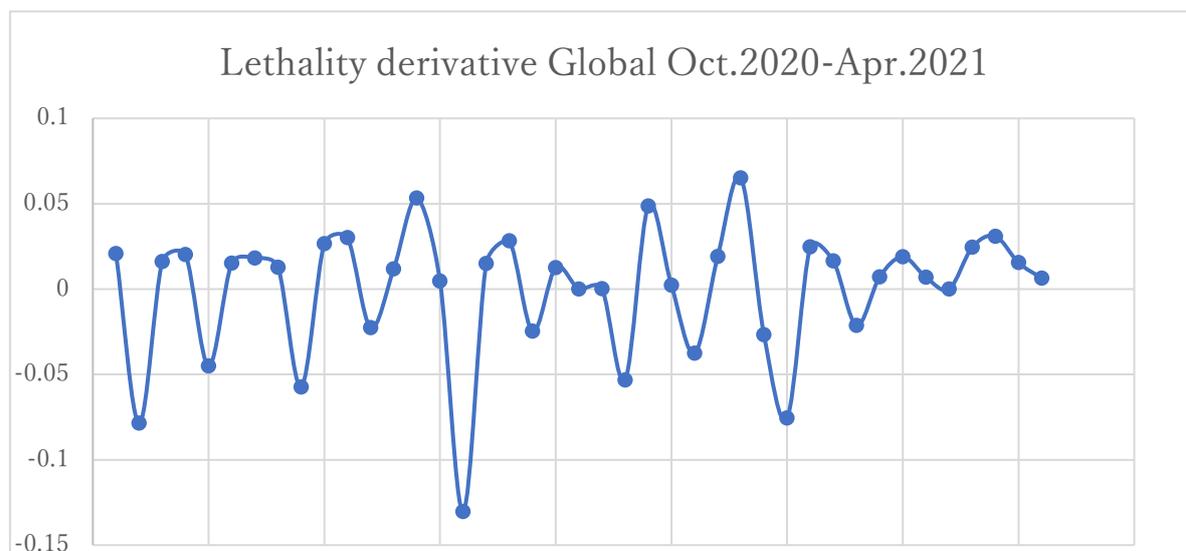


[Fig.5] グローバルデータで見る臨床致死率の回旋

2020年の秋冬季、グローバルに見た COVID-19 パンデミックは「反時計周り」の危機的状況を幾度も繰り返し、その都度規模を拡大させ、最終的に1月中旬に最大規模の「半時計周り回旋」を見せたあと、いったん2月末にかけて収束傾向を見せている。

しかし3月以降、やや緩やかな傾きに変化しつつ、第一波の全体よりも大きな規模で拡大傾向をみせていることが明瞭に確認できる。

上記のダイアグラムから、2点間の差分を取り、変動の大きな値を除いて示したものが以下の Fig.6 である。

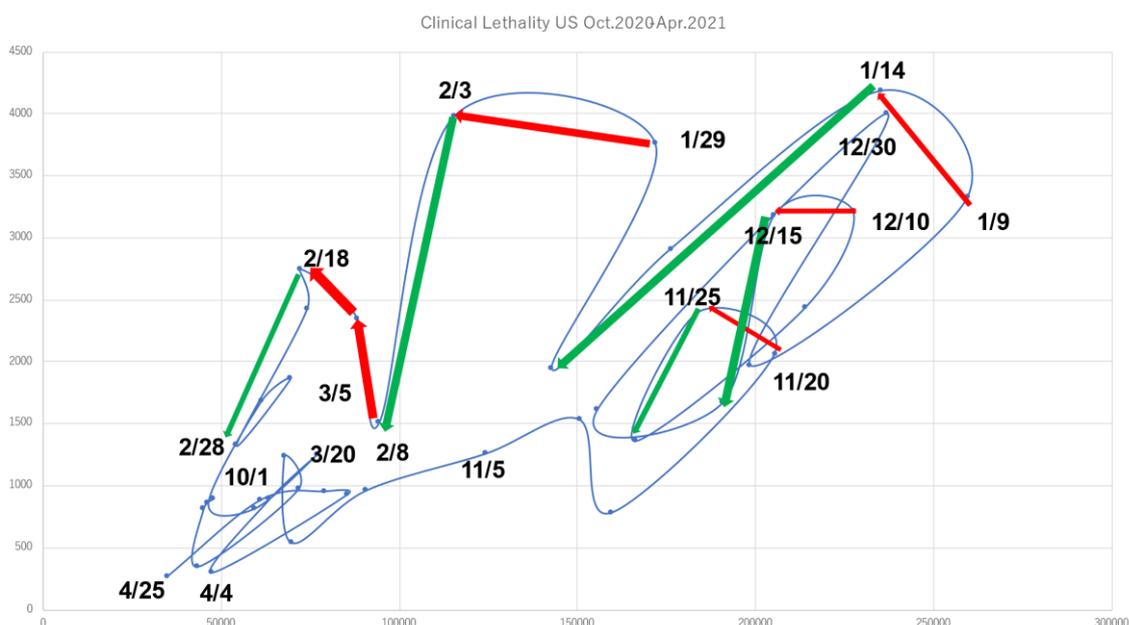


[Fig.6] グローバルデータの致死率デリバティブ

感染者数の多寡によらず、基本的な致死率は2%程度であること、しかし感染拡大が顕著になり、医療キャパシティが限界に近づくと、ダイアグラムの傾きで示される臨床データ上の致死率が上がることが大域的に示されている。より詳細なデータ駆動型分析は続報にゆずることとして、以下では顕著な傾向が見えるいくつかのケースについて、対照的な解析結果を示すとともに、講じるべき緊急の対策を検討したい。

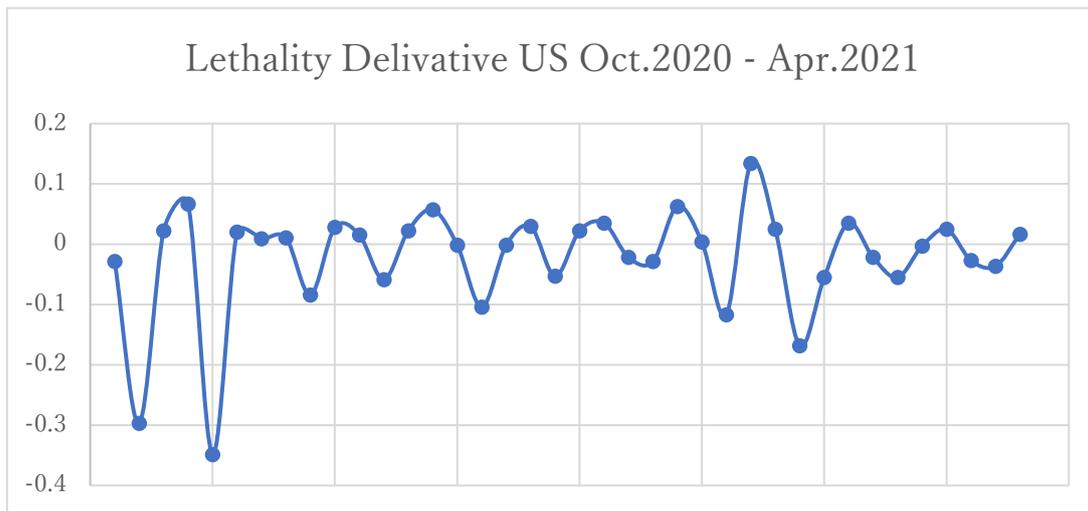
## 2 ケース1 アメリカの場合

世界最悪の COVID-19 蔓延状況を呈する米国は、この1年余で3000万人を超える罹患者、60万人近い死者を数え、その致死率は先に確認した「約2%」と大まかに一致する。Fig. 7として、臨床致死率のダイアグラムを示す。



[Fig.7] 米国における「第一波」臨床致死率の変化

2020年の秋冬から2021年の春にかけて規模が拡大するCOVID-19感染症にさまざまな手段を駆使して取り組み、特に2021年に入って以降、ワクチン接種によって日々感染者数を大きく抑えた様子が顕著に観察される。しかし新規感染者数が減少しても、すでに罹患した患者の死亡者数は減少することがないのは、横ばいする致死率デリバティブ[Fig.8]にも示される通りで、COVID-19は可能な限り罹患しないほうがよい疾病であることが明らかである。2021年4月時点で米国は、世界最大の被害を出しながら変異種を除く「第一波」に関しては、ひとまずの感染収束に成功していると言ってよいだろう。

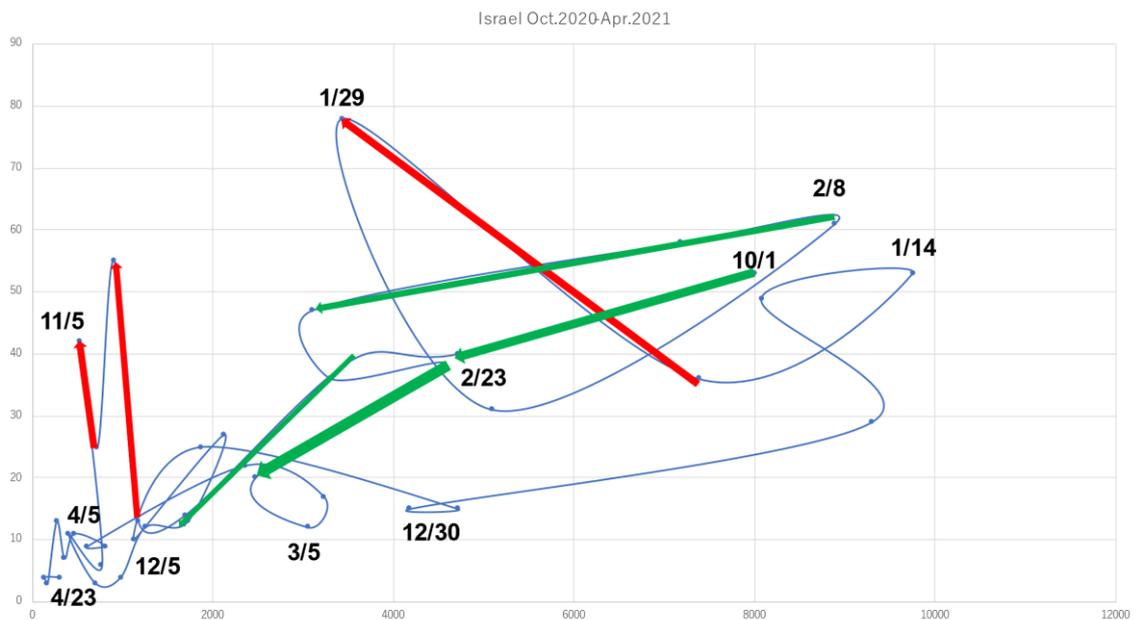


[Fig.8] 米国の「第一波」致死率デリバティブ

なお米国の2021年4月時点での累積ワクチン接種回数は約2.2億回、人口100人当たりの接種回数は68回程度とされる[4]。

### 3 ケース2 イスラエルの場合

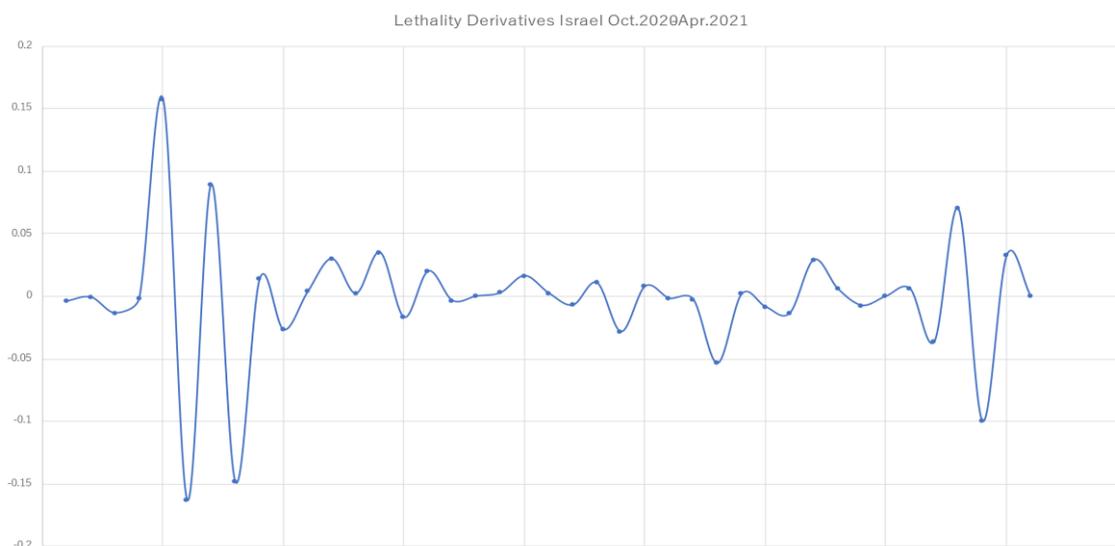
4月22日には死者数ゼロを記録したイスラエルは、人口100人当たりのワクチン接種回数が114回を超えるが、通算の接種数は1000万回程度で米国の20分の1程度に過ぎない。同時期のイスラエルの臨床致死率の推移を Fig.9 に示す。



[Fig.9] イスラエルの「第一波」臨床致死率の推移

イスラエルでは 2020 年 11 月と 2021 年 1 月、グローバル第一波のピーク期にダイアグラムの反時計回り回旋が観察されるが、それ以外の時期については医療の切迫状況は観察されず、おおむね有効な COVID-19 対策が講じられているように見える。

ただし、罹患者も死者も絶対数は少ないながら、致死率のデリバティブは 2021 年 4 月に入って乱高下を見せており、「グローバル第二波」について、同様の収束状況を維持できるかは定かでないことが示唆される。今後の推移に注目する必要がある。



[Fig.10] 米国の「第一波」致死率デリバティブ

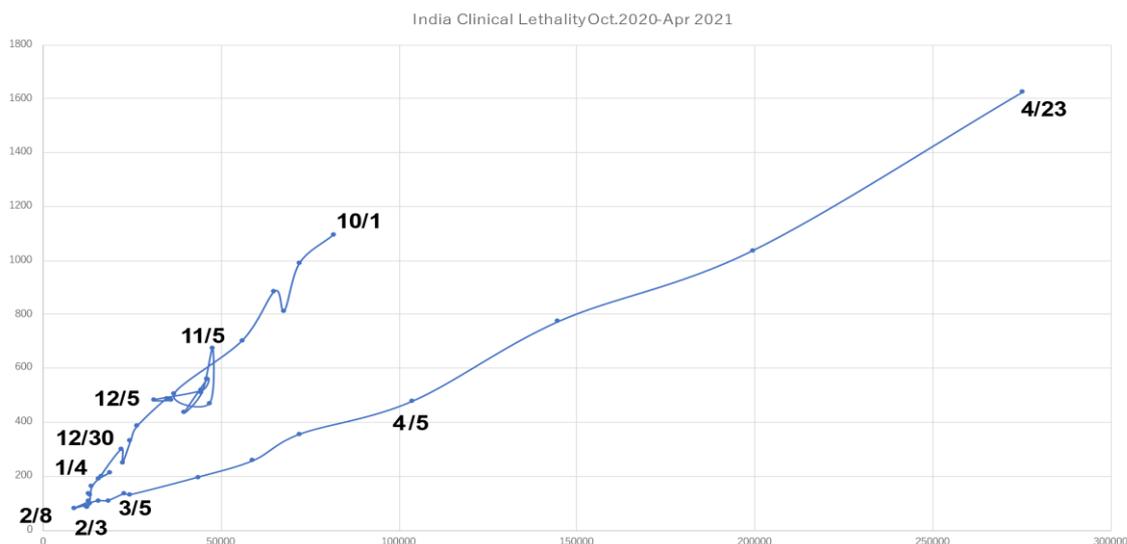
#### 4 ケース3 インドの場合

米国に次ぐ世界第二位の感染大国であるインドについては、上記二か国と全く異なる推移が観察される。

インドのワクチン接種率は人口 100 人あたり 10.1 人と、イスラエルや米国のケースと比較して極端に少ない。しかしこれはインドの莫大な人口が母数となることによる数値で、ワクチンの接種数そのものは 2021 年 4 月時点で 1 億 3 千万回を超えている

Fig.11 に示すように、インドでの「第一波」の致死率は、ほぼ直線上に乗っている。すなわち、病原体の持つ元来の毒性、ならびに地域医療による救命率に 2020 年まる一年間、ほぼ変化がなく、罹患すれば 2-3%の確率でコンスタントに死亡する状況が永続していたことが如実である。

この状況は「医療崩壊 medical collapse」以前の「医療停滞 medical stagnation」というべき状態が現出しており、罹患した患者は治療による軽快を期待し難く、病原体の毒性に応じて死亡するに任されていることが、単純な直線的比例関係として示されている。



[Fig.11] インドの「第一波」臨床致死率の推移

そのような、いわば放置に近い状況でも 2021 年 2 月時点ではいったん収束しており、グローバル第一波は約 1 年継続したとみるのがここでも妥当と思われる。

同時に 2021 年 2 月以降、それまでとは全く異なる、新たな増加傾向が観察されることに注目しなければならない。

2021 年 1 月までの「第一波」における勾配は、致死率約 2-3%に相当していたのに対し、2 月以降の推移は、よりなだらかな勾配をもち、かつ急速に拡大している。

広く周知されるとおり、インドでは「二重変異種 Double mutant」の新型コロナウイルスが急速に蔓延しつつあり、4 月 22 日付の報道では、検体の実に 60%以上がダブルミュータントという結果も伝えられる。

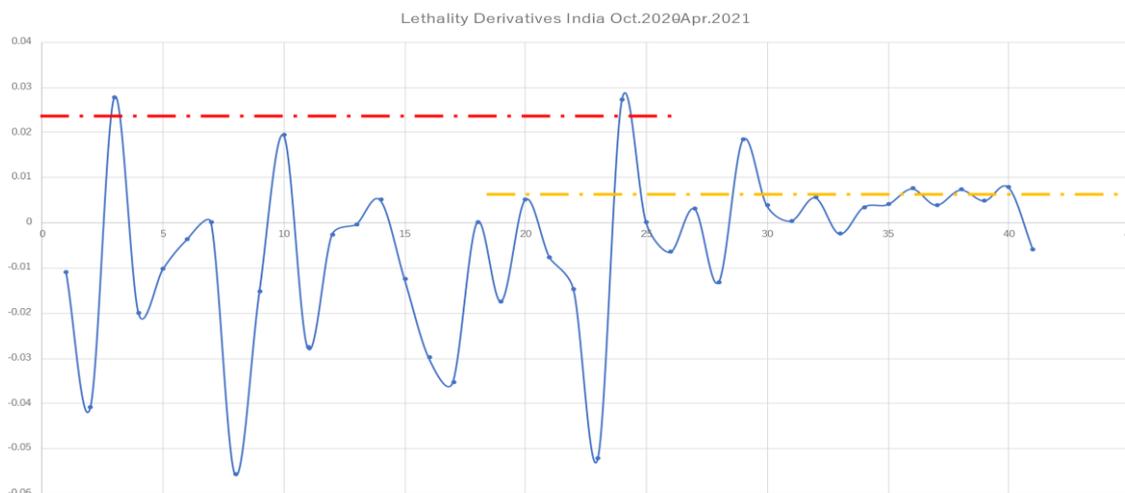
Fig.11 を一見してあきらかなように、2021 年 2 月以降のインドでの感染蔓延は、致死率の観点からみると第一波よりも「穏やか」であり、傾きは半分以下となっている。罹患者の生存率が高い代わりに、感染力が強く、極めて多くの患者が発生し、社会経済に大きな混乱が発生している。

致死率デリバティブを計算してみると、この傾向はより定量的に確認することが出来る。すなわち「第一波」での致死率が 2%を超えるのに対して、「第二波」では 1%を下回ることを明瞭に確認できる

インドの医療状況が「停滞」的であるのは先に確認した通りであり、この変化は医療やワクチン接種によるものではなく、病原体の変化に基づくものであるのは、まず間違いない。

ただし、この変化が直ちに病原体の「弱毒化」を示すものであるかは、議論の余地があるだろう。新たなウイルスは若年層にも感染しやすいとの報道もある。詳細な統計を確認する必要があるが、同じ年代層で比較した場合、「変異ウイルス」の致死率が 2020 年第一波の病原体と変わらないことは十分に考えられる。

罹患者年代層の若年化と、結果的な回復力の増加が、見かけ上の臨床致死率低下をもたらしている可能性など、引き続きデータの確認と解析が必要である。



[Fig.12] インドの「第一波」致死率デリバティブ

## 5 考察:ワクチンは COVID-19 の「免罪符 Indulgence」たりうるか？

インドで急速に罹患者数を増やしている「二重変異種」などのミュータント・ウイルスに対して、米国やイスラエルで高い接種率を見せる「第一波 COVID-19」の RNA に対応したワクチンが有効であるかは定かでなく、慎重な検証が進められているさなかである。ちなみに「医療停滞」の状況にあるインドのワクチン接種率が 2021 年 4 月時点で人口 100 人当たり 10.1 人であるのに対し、中国は 15.5 人（約 2 億回接種）韓国は 4.4 人（約 230 万回接種）、日本は 2.2 人（約 270 万回接種）、台湾は 0.2 人（約 4 万回接種）と、比較にならない低率にとどまる。やはり感染大国であるブラジルなど新興国、発展途上国のデータからはインド同様の「医療停滞」が観察され、欧州各国や韓国や日本のデータには複雑な挙動が観察され、これらについては続稿で詳述する。

一点、指摘する必要があるのは、現実の疫学的な効果と別に、ワクチン接種の情報そのものが為替を含む資産経済に影響を及ぼし始めていることである。イタリアの哲学者ジョルジョ・アガンベン Giorgio Agamben [6]を筆頭に、こうしたワクチンが「あたかも新宗教における洗礼のようなもの」[7]と化していることに警鐘を鳴らす。インドの統計が如実に示す通り「第一波」コロナウイルスに対応して作成された RNA ワクチンが、第二波以降のミュータントに有効であるという保証は全くなく、むしろ変異が進めば進むほど、古い株に対応するワクチンが感染、蔓延を予防できない可能性が原理的には高くなる。抗体療法による予防と並行して、感染状況の正確な把握に基づく病原体の囲い込みによる、地域全体の感染収束というオーソドックスな疫病の社会的克服が進められる必要があるだろう。

References

- [1] Ken ITO Quantitative Evaluation of Medical Collapse based on COVID-19 Lethality  
JASTICE Vol.2020-04 <http://jastice.org/wp-content/uploads/2020/04/Quantitative-Evaluation-of-Medical-Collapse-based-on-COVID-19-Lethality.pdf>
- [2] <https://www.worldometers.info/coronavirus/> による。
- [3] 筆者は[1]2020年春段階の米国やドイツで「時計周り」の収束が観察されるのに対し、イタリアやスペイン、フランス、日本で「半時計周り」の医療崩壊リスク状況が観察されることを示した
- [4] <https://vdata.nikkei.com/newsgraphics/coronavirus-vaccine-status/> 参照。他の国のワクチン接種率も同サイトの数値に準拠している。
- [5] <https://indianexpress.com/article/explained/maharashtra-double-mutant-found-b-1-617-variant-and-the-surge-7274080/>
- [6] 2021年4月16日付 <https://www.quodlibet.it/giorgio-agamben-la-nuda-vita-e-il-vaccino>
- [7] [6]所収の原文に“come il battesimo di una nuova religione”とある。Giorgio Agamben”  
LA NUDA VITA E IL VACCINO “ Apr. 16. 2021