

COVID-19ワクチン普及後の世界が見えてきた

◆世界で56億回を超えるCOVID-19ワクチンが接種

新型コロナウイルス感染症（COVID-19）に対抗する手段として、世界各国で、これまで総計56億回（2021年9月9日時点）の、COVID-19に対するさまざまなワクチン（以下、ワクチン）が接種された。シンガポールでは人口の79%、英国では人口65%、成人の8割以上がワクチン接種を完了し、米国でも人口の53%、65歳以上の約9割がワクチン接種を完了している。イスラエルでは、70歳以上の人口の約9割、30歳以上の人口の約8割がワクチン接種を完了しており、20代の若者や12歳以上の子供へのワクチン接種も進められている（表1）。

表1 主な国の使用ワクチンとワクチン接種完了率

国名	ワクチン接種完了率	主として使用しているワクチン
日本	49%	ファイザー/ビオンテック、モデルナ、アストラゼネカ
米国	53%	ファイザー/ビオンテック、モデルナ、ジョンソン&ジョンソン
英国	65%	ファイザー/ビオンテック、モデルナ、アストラゼネカ
ドイツ	62%	ファイザー/ビオンテック、モデルナ、アストラゼネカ
イスラエル	61%	ファイザー/ビオンテック
シンガポール	79%	ファイザー/ビオンテック、モデルナ
中国	64%	シノファーム、シノバック、カンシノ

（各種資料を参考に ARC 作成 2021.9.9）

ワクチンの普及が比較的遅れていた、シンガポール以外の東南アジア各国や中南米、オーストラリアなどでもワクチン接種が加速している。一方、アフリカ諸国でのワクチンの普及は伸び悩んでいる。

◆強力な感染力を持つデルタ株の流行により集団免疫の成立が困難に

COVID-19は新型コロナウイルス（SARS-CoV-2）による感染症であり、接触や飛沫で感染する。感染力の強さを示す基本再生産数は、欧州株（20年3月から5月にかけて流行）や従来株（20年11月から21年2月にかけて流行）では、3前後とされる。自然感染やワクチン接種により、人口の約7割が免疫を獲得すれば、「集団免疫」により、流行が終息すると考えられ、ワクチン普及の目標とされてきた。

しかし、その後、より感染力の強いアルファ株（21年4月から6月にかけて流

行) が出現し、デルタ株 (21年7月から現在にかけて流行) は、さらに感染力が強く、基本再生産数は5~9.5とされる。これは、季節性インフルエンザを上回り、水ぼうそうに匹敵する感染力である。この場合、集団免疫の成立には、人口の8から9割が免疫を獲得する必要がある。

◆ワクチン接種完了から数ヶ月から半年で感染予防効果が半分に低下

ワクチンの効果は、感染を予防する効果、感染しても発症を予防する効果、重症化 (死亡) を予防する効果に分けられる。現在、世界で主として用いられている3種のワクチンは、従来株のデータを元に作成されているが、変異株に対しても高い重症化予防効果を示す。一方、ファイザー/ビオンテック製ワクチンのデルタ株に対する感染予防効果は、アルファ株に比べやや低下する (表2)。モデルナ製ワクチンは、デルタ株に対しても、ファイザー/ビオンテック製ワクチンより高い効果を示す可能性 (大規模な調査結果は未報告) がある。

表2 COVID-19ワクチンのアルファ株とデルタ株に対する効果

	ファイザー/ビオンテック		モデルナ	アストラゼネカ
アルファ株 (B1.1.7)	感染予防効果	95.3%	89%	52%
	発症予防効果	97%	94%	70.4%
	重症化予防効果	99%	99%	86%
デルタ株 (B1.617.2)	感染予防効果	79%	未報告	60%
	発症予防効果	87.9%	未報告	59.8%
	重症化予防効果	96%	未報告	92%

(国立感染症研究所発表資料他を参考に ARC 作成 2021.9.3)

ワクチンの重症化予防効果は接種してから半年以上経過後も90%以上で、あまり低下しない。しかし、感染予防効果は、ファイザー/ビオンテック製ワクチンで、数ヵ月から半年で50%以下に減少したとする報告が相次いでいる。そのため、イスラエルや英国では、高齢者や免疫の低下している人などを対象に、3回目のワクチン (ブースター) 接種を開始した。米国では、ワクチン接種完了後8ヵ月を経過した、すべての国民を対象にブースター接種を計画している。

◆ブレークスルー感染するデルタ株でマスク着用や社会的距離確保は継続

自然感染やワクチン接種により免疫を獲得しても、ワクチンの経時的な効果の減少も相まって、デルタ株は免疫をかいくぐって (ブレークスルー) 感染するリ

スクが高い。しかも、ワクチン接種者は、ブレークスルー感染しても、ワクチンの効果により、軽症や無症状にとどまり、ワクチン未接種の感染者と同程度のウイルスを保有し、他人に感染させる。さらに、ワクチン接種者は、安心感から、より活動的となり感染する機会も多い。

英国とイスラエルは、ワクチンが十分普及し、重症化が抑制されたとして、ほとんどの制限措置を解除したが、その後、感染が拡大している。米国では、一時、ワクチン接種者へのマスク着用義務を解除したが、マスク着用を再勧奨するに至っている。接種率が約8割のシンガポールでも、ワクチン接種を完了後も、マスクを着用し、社会的距離を確保して行動するよう呼び掛けている。

◆ワクチン接種の義務化と施設利用のためのワクチン接種証明の提示

効果が限定的であったとしても、ワクチンが感染と重症化を予防する最も有効な手段である点に変わりはない。ワクチンは、まれに重篤な副反応を生じるが、概して安全であり、先進国では住民全員に行き渡る量が確保されている。各国は、接種に金銭や物品などのインセンティブを与えるなどして、ワクチン接種の普及促進を図ってきたが、接種率が人口の7割を超えると急速に鈍化する。

米国は、連邦政府としてワクチン接種の義務化を行わないことを表明しているが、州単位で、州職員や公共交通機関の職員、公立学校の教職員らに対するワクチン接種の義務化が始まっており、民間企業も取り入れ始めた。欧州でも、医療従事者や高齢者施設職員などにワクチン接種を義務付けている（表3）。

また、欧米では、飲食店や公共施設、公共交通機関の利用にワクチン接種あるいは感染検査の陰性証明が求められている（表3）。ワクチン接種者に安心して施設を利用してもらうと同時に、ワクチン未接種者に接種を促す狙いがある。

表3 各国で進むワクチン接種とワクチン接種などの証明の義務化

	ワクチン接種の義務化	ワクチン接種証明などの義務化
米国	<ul style="list-style-type: none"> 州職員や公共交通機関の職員、公立学校の教職員（NY州やカリフォルニア州など） ダウ平均構成企業の3分の1が採用 米企業の52%が採用を検討 	<ul style="list-style-type: none"> 飲食店や映画館の利用（サンフランシスコ市） 採用条件にワクチン接種証明を求める企業が増加 オフィス利用の顧客（ゴールドマンサックス）
カナダ	<ul style="list-style-type: none"> 政府職員や航空、銀行などの職種 	
フランス	<ul style="list-style-type: none"> 医療従事者や高齢者施設職員 	<ul style="list-style-type: none"> 飲食店や美術館、飛行機や長距離電車などの利用
イタリア	<ul style="list-style-type: none"> 医療従事者や高齢者施設職員 	<ul style="list-style-type: none"> 飲食店や映画館などの利用

（各種資料を参考に ARC 作成 2021.9.9）

◆デルタ株より感染力が強く、ワクチンが効かない変異株が出現する可能性も

新たに脅威となる可能性がある変異株の比較的小規模な流行が、世界各地で確認されている（表4）。今後、デルタ株を上回る感染力を持つ変異株やワクチンの効果が低下する変異株が、新たに発生する可能性も高い。

変異株の詳細な性質（感染力やワクチンの有効性）や感染の広がり具合に関して、世界保健機構（WHO）や米国疾病予防管理センター（CDC）、日本の国立感染症研究所などの世界の保健衛生機関は協力して監視にあたっている。

表3 新たな脅威となる可能性のある変異株

変異株名	WHO分類	主な流行国・地域	確認国数
AY. 1、AY. 2（通称デルタプラス）	VOC	米国、ネパール	35
C. 37（ラムダ株）	VOI	チリ、ペルー	37
B. 1. 621（ミュー株）		コロンビア、エクアドル	42
C. 1. 2	なし	南アフリカ	9

（各種資料を参考に ARC 作成 2021. 9. 9）

COVID-19パンデミックを人類の貴重な経験として、医療はもちろん、社会・経済的観点からもパンデミックを研究する必要がある。21年8月、英国オックスフォード大学は、パンデミック科学センターを設立した。感染症に関わる専門家だけでなく、データ科学や大衆行動学、経済学などの研究者が集結し、パンデミックに対する対処法を研究する。また、流行のリアルタイムデータや最新の研究結果を世界の研究者や為政者に提供することも目的としている。

◆「アフターコロナ社会」よりも「コロナとの共生社会」に

デルタ株の感染力は強く、集団免疫の早期達成は望み薄である。現行のワクチンの効果も限定的であることが明らかとなり、今後、新たな変異株が発生する可能性も高い。ウイルスの変異が頭打ちとなり、多くの人が免疫を獲得することが「アフターコロナ社会」の到来に必要な。それには相当な時間が必要だろう。

それまで、今後も散発的に生じる可能性の高い変異株の流行に対して、最新のワクチンをブースター接種し、マスクの着用や社会的距離の確保を続ける必要がある。英国のジョンソン首相が唱えた「コロナとの共生社会」が、当面の間、続くことを覚悟する必要がある。 【毛利光伸】