

ファイザー社 COVID-19 ワクチンの効果について

小出 幸夫

最近、COVID-19 の新規感染者が激減しています。この理由は明らかではありませんが、ワクチン、行動変容などの複合要因が関与していると思われます。浜松医科大学で長らく感染症学・免疫学の教鞭をとってきた者として、ファイザー社 COVID-19mRNA ワクチンの効果について解説したいと思います。とは言っても、現役の身ではない悲しさで、他の研究者の論文解説の形となります。このワクチン（BNT162b2）の2回接種終了した高齢者施設でもクラスターが発生すること、しかし、入院を要する人は少ないことは皆さま良くご存知だと思います。更に、ワクチン接種先進国である、イスラエル、英国、シンガポール等の各国でも COVID-19 が再流行していることが報道されています。これらを裏付ける論文が Lancet の 10 月号に発表されました(Sara Y Tartof, et al. Lancet 2021;398:1407-16)。彼らはカイザーパーマネンテ（米国三大健康保険システムの一つ）に加入している 3,436,957 人（中央値 45 歳）を対象にワクチン効果を検証しました。表 1 に示しますように、デルタ株、非デルタ株に関わらず、ワクチン接種 1 ヶ月後の高い感染予防効果は 4~5 か月後に 50%程度に低下します。これは、中和抗体が半年後には急速に低下するとの報告と一致します。しかしながら、入院予防効果は 93%を示します（表 2）。これを免疫学的に紐解きましょう。（適応）免疫の特徴は 3 つあります。1) 記憶、2) 特異性、3) 自己非自己の認識です。ここでは、記憶について解説

表 1. mRNA BNT162b2 COVID-19 ワクチンの発症予防効果

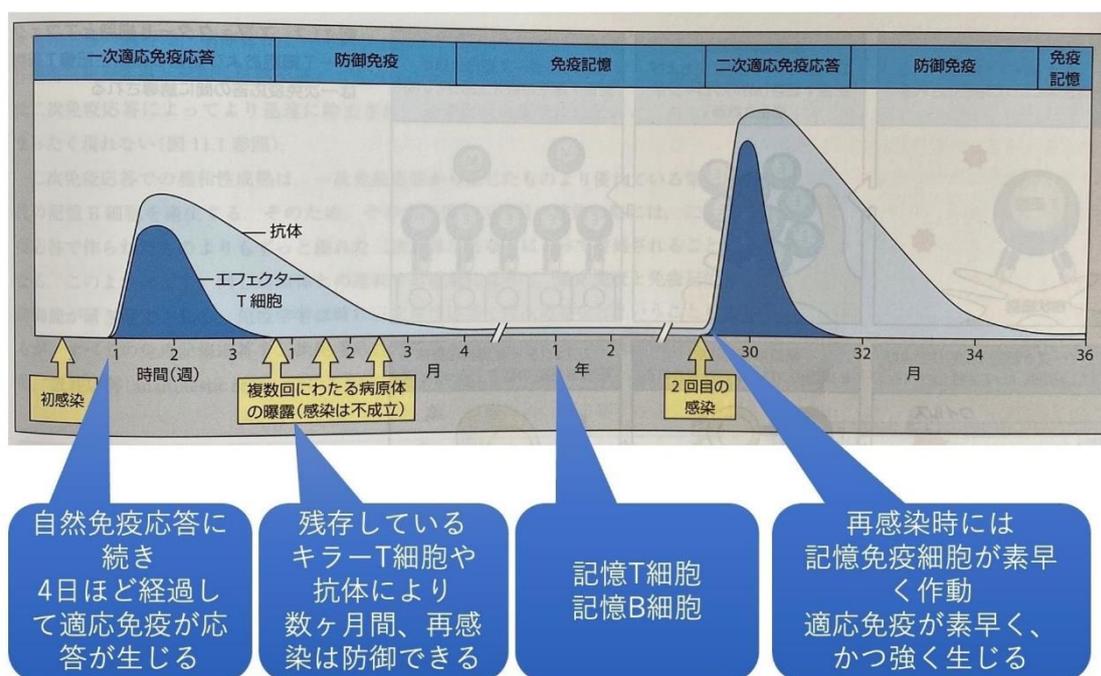
ウイルス株	接種後 1 ヶ月まで	接種後 4～5 か月
全て	88%	47% (5 か月後)
デルタ株	93%	53% (4 か月後)
非デルタ株	97%	67% (4～5 か月後)

表 2. mRNA BNT162b2 COVID-19 ワクチンの入院予防効果

ウイルス株	接種 6 か月後の入院予防効果
デルタ株	93%

します。図 1 にありますように、(適応) 免疫系は最初に晒されたウイルス等の病原体に対して抗体を産生しますが、2 度目に同じ病原体に感染すると急速に大量の抗体を産生します。即ち、ワクチン接種者の中和抗体が少なくなると、SARS-CoV-2 ウイルスに

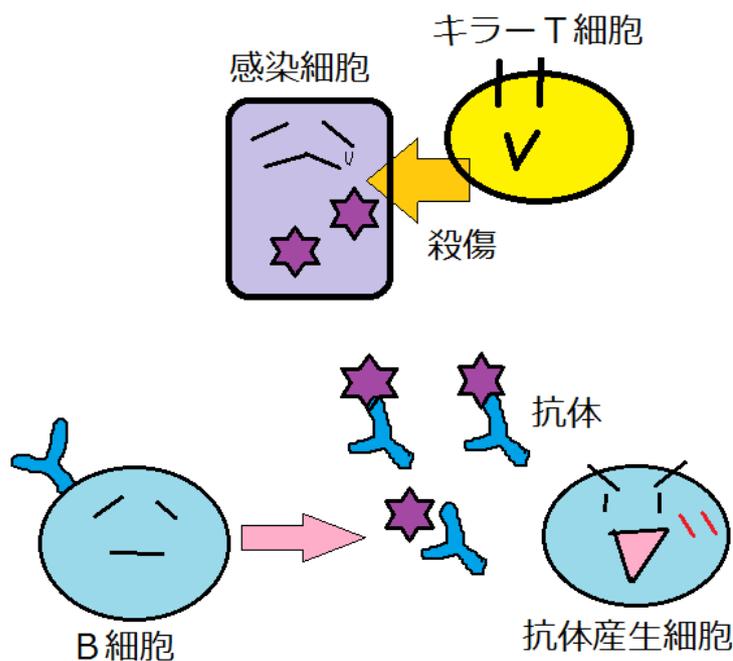
図 1. 二次免疫応答



感染しても、記憶 B 細胞が速やかに形質細胞(抗体産生細胞)に分化し、大量の抗体を産生して重症化を防ぐと考えられます。又、一般にはよく知られていませんが、キラーT

細胞もウイルス感染細胞の排除に重要な役割を果たします（図 2）。中和抗体はウイルスに直接結合して、ウイルスが細胞に侵入することを防ぎますが、一旦細胞に入ってしまったウイルスに抗体はアクセス出来ないので無力です。こうなるとキラーT細胞の出番です。ウイルス感染細胞を破壊することにより、我々の身体からウイルスを排除します。このキラーT細胞もワクチン接種後は記憶キラーT細胞として出番を待っています。

図 2. キラーT細胞によるウイルス感染細胞の排除



日本政府は 3 回目の COVID-19 ワクチン接種を決定しました。しかし、3 回目のワクチン接種により誘導される中和抗体はどれ位維持されるのかは、未だ不明です。インフルエンザワクチンの効果は良くて 60%位ですが（65 歳以上ではほとんど効果がないとの報告もあります）、インフルエンザは冬季に流行するという特性があるので、毎年

10月～11月にワクチン接種を実施すれば済みます。しかし、COVID-19は未だ季節性を示していないので、感染を防ごうと思えば半年毎の接種が必要となるかも知れません。但し、取り敢えず重症化を防ぐのであれば、それ程頻繁に接種する必要はありません。3回目の接種からの各種情報を得て、政府がどのように戦略を立てるのか手腕が問われるところです。何れにしても、ワクチン接種後も「With Corona」で「新しい生活様式」を強いられると思います。