



新型コロナウイルス感染症とワクチン

新型コロナウイルス感染症への対策として、日本国内では承認を受けた 5 種類のワクチンがあります。その中でも広く予防接種には、メッセンジャーRNA (m-RNA) タイプといわれるファイザー社製と武田薬品/モデルナ社製の 2 種類のワクチンが使用されています。今回は、「新型コロナウイルス感染症」に向けて新しく開発された m-RNA ワクチンについて解説します。¹⁾



○ワクチンの歴史²⁾

ご存知の方も多いと思いますが、世界で最初のワクチンは、1798 年にイギリスの開業医であるジェンナーによる天然痘のワクチンです。これは、当時恐れられていた天然痘の農民への感染状況の聞き取りと観察から考えられました。畜産を営む農民で、牛の痘瘡である牛痘に感染した農民は、天然痘は罹りにくい事実から牛痘に罹ることで天然痘の予防になるとの論文報告です。病気すなわち様々な感染症の一部は、細菌が病原体であることが、1880 年代になってからフランスのパスツールやドイツのコッホによって解明されました。パスツールは感染症に対しては、「強い病気を起こすものから弱い病気を起こすものを人工的作り出してそれをワクチンにする」という考え方を提案し、狂犬病ワクチンの開発に成功しました。当時は、ウイルスという顕微鏡では観察できない病原体が存在することや、生体の持つ免疫に関するメカニズムも解明されていない中で、ワクチンによる感染症の予防が始まりました。その後、ワクチンに関する知見や開発は、20 世紀には大きな進歩をしています。

特に、種痘については全世界で実施することによって、1980 年 5 月に世界から天然痘が根絶されたことが WHO により宣言されています。

○感染症予防のためのワクチンと免疫

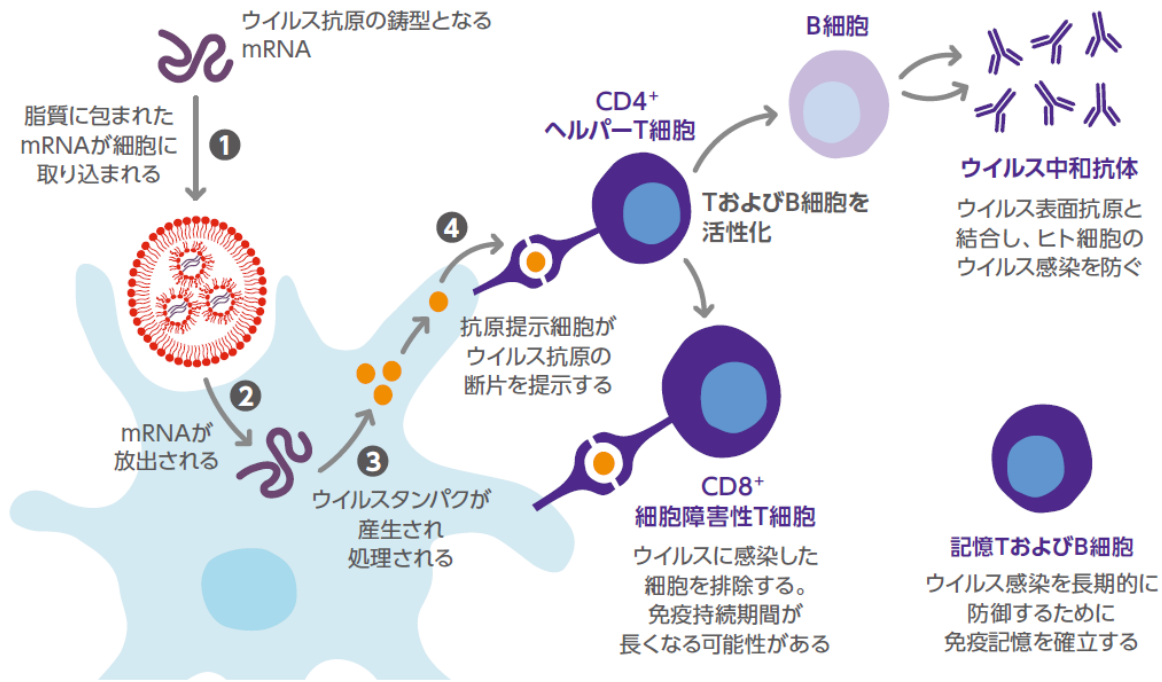
弱い病原体を生きた状態で利用する「生ワクチン」の他に、病原体の活性を失わせた「不活化ワクチン」など様々な感染症に対応したワクチンが開発され、全世界の人々の健康を守っています。

ワクチンの接種は、生体の持つ外から侵入してきた病原体に対して身を守り、感染症と戦う働きである免疫を利用しています。ワクチンには、病原体の一部や病原体の情報が含まれており、これをあらかじめ接種することで、感染症に罹らず (ワクチンの病原性は低いまたは無いため)、生体は病原体の情報を知ることができます。生体内に病原体が侵入してきた時、迎え撃つ準備ができた状態、すなわち免疫を持つこととなります。実際に病原体が体に侵入したときには、既に免疫があるため、病原体による感染症の発症を抑え込む、または症状を軽くすることがワクチン接種によって可能となります。

○新しい m-RNA ワクチン

今回開発された m-RNA ワクチンは、新しい考え方に基づき作られたワクチンです。³⁾

mRNAワクチンの作用機序



【監修】東京医科歯科大学 生体材料工学研究所 生体材料機能医学分野 位高 啓史 先生

このワクチンには、人工的に脂質成分から作られた粒子の中に **m-RNA** が封入されています。この **m-RNA** は、今回の新型コロナウイルス感染症の原因であるウイルスの表面にある 1,273 個アミノ酸がつながったスパイクタンパク質を作る設計図となっています。設計図は人工的に入れ換えることができ、ウイルスの変異にも対応することができます。長い鎖のような設計図である **m-RNA** は、脂質粒子で包み込まれ、注射により生体の細胞まで送り届けられます。脂質粒子は細胞表面にくっつきやすい性質を持っています。こうして細胞の中まで送り届けられた **m-RNA** は、細胞の中で鑄型として一過性で使われて、病原性の無い新型コロナウイルスのスパイクタンパク質が作られます。免疫細胞は、このスパイクタンパク質に対して免疫の準備をして、中和抗体の産生と細胞性の免疫応答を整え、新型コロナウイルスの侵入に備えます。こうして人の体は、新型コロナウイルス感染症の免疫を獲得します。

今回の **m-RNA** タイプワクチンでは、接種によって高い免疫を持つことが確認されています。しかしながら、決して新型コロナ感染症に罹らなくなるということではありません。発症の予防や重症化を抑えることが期待されていますが、ワクチンを接種した方から他人への感染をどの程度予防できるか分かりません。また、ワクチンを接種した方も様々な事情から接種していない方も、共に社会生活を営んでいくことになります。

引き続き、感染予防対策を継続する必要があります。具体的には、「3つの密<密集・密接・密閉>」の回避、会話や密な状態でのマスクの適切な着用、石けんによる手洗いや手指消毒用アルコールによる消毒の励行を続けていきましょう。

<参考資料>

1) 新型コロナワクチンについて：厚生労働省

https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/vaccine_00184.html

2) ワクチンとは：国立研究開発法人 国際・健康・栄養研究所 ワクチン・アジュバント研究センター

<https://www.nibiohn.go.jp/CVAR/vaccine.html>

3) コロナウイルス修飾ウリジンRNAワクチン 適正使用ガイド：独立行政法人 医薬品医療機器総合機構（PMDA）

https://www.pmda.go.jp/RMP/www/672212/c6086ac8-57a7-45ce-b96f-19c53eda263c/672212_631341JA1021_11_020RMPm.pdf