

そもそもワクチンとは何なのでしょう？

乳搾りの女性は決して天然痘にかからない

ワクチンのはじまりは、牛痘の膿を接種すると天然痘にかからなくなる現象の発見からでした（ジェンナー 1796）。この種痘は広く普及して天然痘についてはすでに世界根絶宣言が出されています（WHO 1980）。私たちのからだには初めに侵入した免疫反応を引き起こさせる物質（抗原）を記憶し、二度目の侵入に備える免疫のしくみがあります。ワクチンはこの免疫を呼び起こすための医薬品で、病原体を弱毒化した生ワクチン、不活性化した不活化ワクチン、毒素から毒性を除去したトキシノイドがあります。新型コロナウイルス（SARS-CoV-2）のワクチンには、抗原の遺伝子を持つ核酸ワクチン、ほかのウイルスを抗原の遺伝子の運び屋（ベクター）にするベクターワクチン、ウイルスの抗原だけを用いるサブユニットワクチンがあります。核酸ワクチンはファイザー（同）やモデルナ（同）、ベクターワクチンはアストラゼネカ（英国）、サブユニットワクチンはノババックス（米国）のものがよく知られています。



ワクチンによって何ができるのでしょう

ワクチンに期待されるのは、感染予防、発症予防、重症化予防です。ワクチンは、感染しなくても個人を守り、ほかの人に感染を拡大させない集団を守る効果があります。新型コロナウイルスの場合は、ワクチン接種がパンデミックから抜け出すおそらく唯一の道筋と思われます。しかしながら新型コロナウイルスのワクチンによって、私たちは麻疹やおたふくかぜのワクチンのように終生免疫を獲得することはできません。ウイルスの生き残り戦略は、宿主の免疫反応から身をかわすこと、そのために最も有効なのは遺伝子変異を起こすことです。日本でも感染性や伝播のしやすさ、獲得した免疫の効果にも影響を与える可能性のある変異株（英国型、南アフリカ型、ブラジル型）の流行が懸念されています。ワクチン接種のみでは予防は万全とは言えず、三密の回避、マスクの着用、手洗いは続けなければなりません。

集団免疫は成立するのでしょうか？

人口の一定以上の割合が免疫を持つと、感染者が出てもほかの人への感染が減って流行しなくなります。これを集団免疫と言います。集団免疫を獲得するためには、集団免疫閾値という人口あたりの必要な免疫保有者の割合があり、この割合は1人の感染者がまわりの免疫がない人たち何人に感染させるかの基本再生産数（ $R_0$ ）によって変わります（ $\text{集団免疫閾値} = (1 - 1/R_0) \times 100$ ）。ちなみに、感染が広がって免疫を持つ人が増えている段階、またワクチン接種が広がっている状況での感染性の指標は実効再生産数（ $R$ ）と言います。どちらの再生産数も1未満になれば流行は終息に向かいます。新型コロナウイルスのワクチンは重症化を防ぐ効果があっても感染を防ぐ効果に乏しく、多くの人が接種しても、ウイルスと私たちのせめぎ合いは続き、集団免疫を獲得できる水準に届くかどうかはわかりません。

ワクチン接種の有害事象と副反応の違いについて

有害事象とは、ワクチン接種後に生じたあらゆる好ましくない事象で、ワクチンとの因果関係を問わないものです。副反応とは、この有害事象のうちワクチン接種との因果関係が否定できない事象を言います。ワクチンには免疫系の副反応や生ワクチンでは感染のリスクなどがあります。治療に用いられる医薬品の副作用と区別するために副反応と呼ばれます。ワクチンを接種すると接種局所の痛みや腫れ、全身の発熱やだるさなどがみられることがあります。まれにアナフィラキシーという急激なアレルギー反応によって呼吸困難や皮膚症状が起こり、アナフィラキシーショックという血圧低下や意識障害が伴い救命処置が必要になることもあります。有害事象にはたまたま接種後に発症したものが含まれることは知っておくべきです。リスクをベネフィットが上回ることでワクチン接種をする判断が可能になります。（2021/03/17）

