

新型コロナウイルスワクチンは安全か

環境脳神経科学情報センター／理事 木村-黒田純子

新型コロナウイルス（以下新型コロナウイルス）のワクチン接種が、日本でも開始される。本稿では新型コロナウイルスに関する新情報を紹介したい。できるだけ正確を期すが、情報が流動的になることをご承知願いたい。

先行しているワクチン

WHOの情報^{*1}では1月26日時点で、臨床治験中及び認可のワクチンが63種、開発中が177種だ。最も先行しているのはファイザーとモデルナのRNAワクチン、アストラゼネカのアデノウイルスベクターDNAワクチンで、米国や英国をはじめ多くの国で、認可・接種が始まっている。ロシアや中国では独自に開発・認可・接種を実行している。本来ワクチンは、長期・大規模な3段階の厳重な臨床試験が必要だが、新型コロナウイルスの感染者が急増、各国の経済状態の悪化、ワクチン会社の膨大な利権も絡み、副反応のリスクを抱えつつ異例の早期実用化が展開している。

2020年12月には、改正予防接種法が国会を通り、新型コロナウイルスワクチンは全額国費（税金）で賄われることになる。国民には接種の努力義務が課せられるが、接種の判断は国民の意思に委ねられ、接種しないことで不利益な取り扱いを受けぬよう、政府に求める付帯決議も可決された。

厚労省^{*2}によると、日本で実施予定のワクチンは表のように政府と契約のものとなる。これらのワクチン

は、接種による健康被害が出た場合、政府が賠償責任を担う条件付きである。国内では複数の機関が多様なワクチン開発を進めており、いずれは使用されるかもしれない。

ワクチンの有効性

新型コロナウイルスワクチンの効果について、当初ファイザーは95%、モデルナは94%、アストラゼネカは90%の有効性があると発表した。これは100人にワクチンを接種すると90人以上で感染が防げるのではなく、非接種群との比較となる。例えばファイザーのワクチンの臨床治験では、接種群、非接種群各々約2万人のうち、新型コロナウイルスの発症は接種群で8人、非接種群で162人なので、約95%（ $100 - 8 / 162 \times 100$ ）の有効性と計算される。このうち重症化したのは、接種群で1人、非接種群で9人と報告されている。インフルエンザワクチンの有効性は約60%と報告されているので、新型コロナウイルスの数値はかなり高いが、接種数が少なく、有効性が確認されているとはいえない。有効持続期間や変異型への有効性もわかっていない。ワクチン接種が進んでいるイスラエルなどでの有効性の情報も不確実で、国内での治験結果を含み確実な情報が待たれる。

ワクチンの副反応

ワクチンには副反応が付きもので、安全性の確認が重要だ。新型

コロナのワクチン候補、ファイザーやモデルナのケースでも、局所の腫れや痛み、倦怠感、発熱、頭痛などの症状は多くみられ、接種後の入院例も報告されている。さらに3種の重篤な副反応が懸念される^{*3}。

第一は、接種後直ぐに起こる急性のアナフィラキシー反応で、最悪の場合死に至ることもある。ファイザーやモデルナのワクチンでは、接種後のアナフィラキシーが英国や米国で報告されている。原因は不明で、今後の検証が必要だ。

第二は接種後数週間でおこる副反応で、脳脊髄炎、神経麻痺などの神経障害がある。新型コロナウイルスワクチンでは、アストラゼネカの臨床試験で横断性脊髄炎が発症した一例があるが、因果関係など明らかでない。

第三の副反応は、ワクチンで新型コロナウイルスに対する抗体が産生されても、ウイルスが失活せずに抗体依存性感染増強（ADE）を起こし症状を悪化させる可能性だ（「JEPANews」124号参照）。感染性を失わせる中和抗体以外の抗体がウイルスに結合すると、細胞に取り込まれやすくなり、感染を広げ重症化させることがある。ADEは、新型コロナに近いSARSウイルス、猫コロナウイルスなどのワクチン候補で確認されているので、新型コロナウイルスでも起こる可能性がある。現段階では、新型コロナウイルスによるADEは確認されていないが、今後

表 | 日本で予定されている新型コロナワクチン候補 (厚労省HP2月11日時点の情報より)

ワクチンの種類	開発	新型コロナの標的と形状	保管温度	日本政府との契約
RNAワクチン	ファイザー(米国)・ビオンテック(ドイツ)	スパイク蛋白のmRNAを脂質ナノ粒子に入れたもの	-75°C (±15°C)	正式契約(2021年1月20日) 2021年内に1億4400万回分
RNAワクチン	モデルナ(米国)	スパイク蛋白のmRNAを脂質ナノ粒子に入れたもの	-20°C (±5°C)	正式契約(10月29日) 2021年に5000万回分
アデノウイルスベクターワクチン	アストラゼネカ・オックスフォード大(英国)	スパイク蛋白のRNAに相補的なDNAを非増殖性アデノウイルスに組み込んだもの	2~8°C	正式契約(12月10日) 2021年に1億2000万回分
ペプチドワクチン	ノババックス(米国)開発を武田薬品が生産	組換えスパイク蛋白(アジュバントに植物由来サポニンを使用)		臨床試験中、国内生産が計画されている

ワクチンの種類の詳細は「JEPANews」125号参照。アデノウイルスはプール熱など軽い風邪を起こすDNAウイルス。上記以外にジョンソン&ジョンソン社(米国)のアデノウイルスベクターワクチンも国内治験を実施中。不活化ワクチンも開発中。

十分調べる必要がある。

ノルウェーでは高齢者で接種後、数十人の死亡例が報告されたが、WHOでは接種していない高齢者の死亡率と変わらず、ワクチンのせいとはいえないとした。米国疾病管理予防センターCDCではワクチン接種後の副反応を調査・公開しており、新情報が待たれる。

ワクチンの添加剤

また、不活化ワクチンやペプチドワクチンに必要なアジュバント(抗原性を高める補助剤)や防腐剤の問題がある。アジュバントで最もよく使われるアルミニウム化合物は、神経毒性が懸念されている。防腐剤では、チメロサル(エチル水銀)がいまだに使用されていることもある。ファイザー、モデルナの新型コロナRNAワクチンの含有物^{*4}を公開された資料で調べると、RNA以外に緩衝剤や脂質ナノ粒子を作るための最小限の物質は含まれるが、明確に有害な物質は使われていない。しかし、脂質膜を作るポリエチレングリコールなどでアナフィラキシーが誘発される可能性がある。

遺伝子ワクチンとウイルス感染

新型コロナではこれまでになかった遺伝子ワクチンが候補になっており、これらが人間のDNAに組み込まれる可能性を懸念する声もある。

一方、人間は健常人でも、体内に数十種の常在ウイルスが存在し、さらに人類が進化の過程で感染したウイルスの遺伝情報が、人間のDNAに組み込まれていることも知られている。RNAからDNAを作る逆転写酵素を持つレトロウイルス群は人間のDNAに入りやすく、なんと人間のDNAの8%がレトロウイルス由来で、しかもこのDNAは私たち人間の進化に貢献しているといわれている。近年、逆転写酵素を持たないRNAウイルスでも、ボルナウイルスなどの遺伝情報が人間のDNAに組み込まれていることが確認された^{*5}。全てのウイルス感染で人間のDNAに組み込みが起るわけではないが、人間のDNAに組み込まれているウイルス由来のDNAを調べるプロジェクトが進行している。ヘルペスウイルスなどは感染後回復しても、人間の細胞核内に環状プラスミド、もしくは人間のDNAに組み込まれて潜んでいることもある^{*6}。コロナウイルスではそのような報告はないが、ウイルス感染によってウイルスの遺伝情報が人間のDNAに組み込まれる可能性がある。

ワクチンについては全て否定する意見もあるが、天然痘や狂犬病など重篤な疾病を起こす感染症において、ワクチンが有効であったことは否めない。一方で、子宮頸がんワクチンのように重篤な副反応を起こし

た例もある。新型コロナワクチンにも上述したように副反応のリスクはあるので、今後の正確な科学的データを元にベネフィットとリスクを十分考慮する必要がある。新型コロナ感染症は軽症であっても後遺症が残ることも報告されており、政府は国民に新型コロナとワクチンの正確な情報をわかりやすく全てを公開すべきだ。私たちは適切な手指の消毒などを行いつつ、免疫系の強化に努め、科学情報を収集して感染とワクチンの副反応のリスクを一人一人が考えていくことが、求められているのではないかと。

最後に、有効な治療薬として、新型コロナウイルスを失活させる中和抗体だけを人工的に生産する技術が進んでいる。トランプ元大統領が感染後に直ぐ回復したのはこの効果とされており、期待できるかもしれない。

- *1 WHO: <https://www.who.int/publications/m/item/draft-landscape-of-covid-19-candidate-vaccines>
- *2 厚労省: https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/vaccine_00184.html
- *3 宮坂昌之「コロナ『ワクチン』本当に安全か」(『文藝春秋』2021年2月号)
- *4 ファイザー: https://www.pfizer.co.jp/pfizer/company/press/2020/2020_12_18.html
モデルナ: <https://www.modernatx.com/covid19vaccine-eua/eua-fact-sheet-providers.pdf>
- *5 堀江真行、朝長啓造『ウイルス』60巻2号pp.143-154、2010年)
- *6 清水昭宏ら(『東京慈恵会医科大学雑誌』128号pp.41-52、2013年)