

新型コロナウイルス

— ワクチン問題とパンデミック後の世界の動向

環境脳神経科学情報センター／理事 木村-黒田純子

「JEP A ニュース」123号、124号で新型コロナウイルス（以下、新型コロナ）の記事を書いたが、その後もさまざまな情報が行き交っている。今号はワクチンの現状を中心に、コロナ後の世界の動向についても考えたい。

ワクチン開発の現状と問題点

WHO の2020年10月2日の情報^{*1}では、臨床試験中のワクチンが42種、前臨床段階のワクチンが151種ある。世界中の企業や大学・研究機関、政府がワクチン開発に躍起となっている。既に世界中で認可前のワクチンの買占めが起り、日本政府も多額の資金(税金)をワクチンの確保に用意している。しかも副作用が出た場合、ワクチン会社に責任はなく、対応は政府に丸投げだ。新型コロナワクチンに関しては、これまでにないほど膨大な利権や政治目的が絡んでおり、人々が期待する安全で有効なワクチンの開発がされているのか、懸念が募っている。WHOなどの国際機関では、ワクチン開発とその公平な配分を推進するためとして、COVID-19世界ワクチンアクセス機構(COVAX)を設け、各国に資金提供を呼びかけた。日本も参加予定で10月には資金が払われる。

ワクチンの臨床試験は3段階で、小規模から大規模な試験を実施し、安全性を確保する。開発中のワクチンの分類では、新型コロナを失

活させた不活化ワクチン、新型コロナの遺伝子 RNA に相補性のある DNA を運び屋となるウイルスベクターや環状プラスミドに組み換えたもの、新型コロナの遺伝子 RNA を用いたもの、新型コロナの合成蛋白質を使ったペプチドワクチンがある(図1)。最終試験中のワクチン候補10種の内訳は、新型コロナの遺伝子に対応する DNA を非増殖性ウイルスベクターに組み込んだものが4種、不活化ワクチンが3種、新型コロナの遺伝子 RNA を脂質で作った微粒子(脂質ナノ粒子、LNP)に入れたものが2種、ペプチドワクチンが1種となっている。

第1~2段階の臨床試験を実施しているワクチン候補32種は、上述した種類以外に、新型コロナの遺伝子に対応する DNA を環状プラスミドに組み込んだ DNA ワクチン、DNA を弱毒性ウイルスベクターに組み込んだ遺伝子ワクチン、ウイルス様の粒子ワクチン(VLP、遺伝子を含まない蛋白質と脂質膜の微粒子)が開発中となっている。

ワクチンで期待する免疫反応は、ウイルスの感染性を失活させる中和抗体による液性免疫だけでなく、感染細胞を攻撃するキラー T 細胞など細胞性免疫を起こすものだ。新型コロナの感染にはウイルス表面に存在するスパイク蛋白質が必要なので、この蛋白質の遺伝子や蛋白質が主なワクチン候補だが、詳細は企業秘密で不明である。DNA、RNA を用い

た新タイプのワクチンは、細胞性免疫を誘導しやすいといわれている。

ロシアでは、DNA ウイルスベクターワクチン2種を用いた方法を開発し、第3の最終試験前、8月11日にワクチンとして認可した^{*2}が、最終試験が行われておらず疑問が残る。また最終の臨床試験中のウイルスベクターワクチン(英国アストラゼネカ/オックスフォード大学)では、重篤な副作用が出て、9月8日に臨床試験が中断されたが、12日に再開された。治験者に横断性脊髄炎が発症したが、原因は不明である。10月12日、ジョンソン&ジョンソンのウイルスベクターワクチンもワクチン治験者に説明不可能な病気が出たとして、臨床試験を中断している。

ワクチンの副作用は、重大な問題だ。124号で記載したように、新型コロナではワクチンで抗体が産生されても、ウイルスの感染性を失わせる有効な中和抗体だけではなく、感染を増強する悪玉抗体が産生される可能性がある。抗体依存性感染増強(ADE)という現象で、SARS、猫コロナ、デングなどのワクチン候補で確認されており、新型コロナでも起こる可能性が高い。従ってワクチンで抗体が産生されただけでは、ウイルス感染が抑制されるとはいえない。また新型コロナは、変異が起りやすい RNA ウイルスなので、インフルエンザワクチンのように、変異ウイルスへの効果が疑問視されている。

さらに、それぞれのワクチンで、

特有の危険性がある。ウイルスベクターワクチンや DNA ワクチンは、新型コロナウイルスの遺伝子 RNA に相補的な DNA を人間の細胞内に送り込み、自らの細胞で DNA から mRNA、ウイルス蛋白を作らせて、免疫原とする仕組みだ。ウイルス由来の DNA が人間の DNA に組み込まれる可能性は低いとしているが、可能性がないとはいえ、生殖細胞に組み込まれたら子孫に影響が出る。また抗 DNA 抗体が産生される可能性もある。

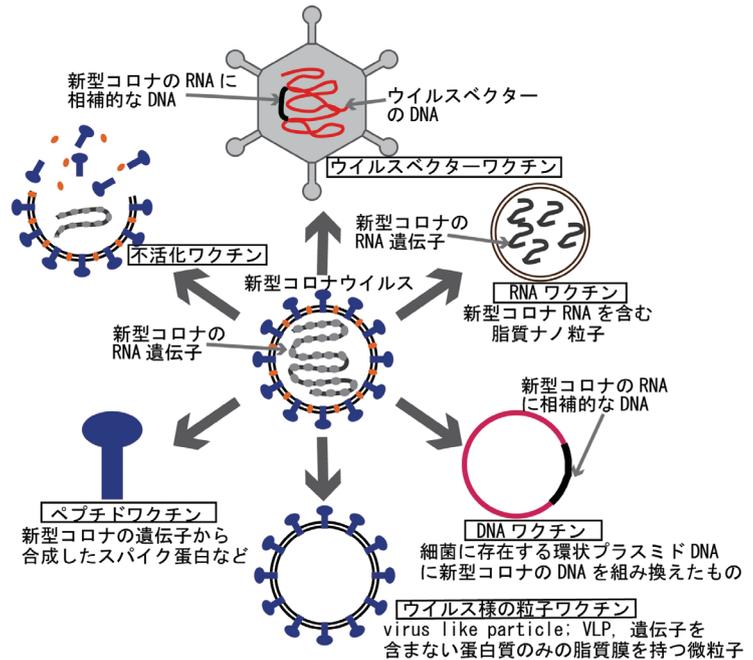
ウイルスベクターを用いると、ベクターのウイルスが増殖する可能性がある。RNA ワクチンでは、脂質ナノ粒子の安全性も懸念される。さらに、ワクチンで使用される添加剤も問題だ。ワクチンの保存剤として多用されたチメロサル（エチル水銀）は、神経毒性が懸念され現在使用が減っているが、いまだに使われているワクチンもある。免疫原性を高めるための補助剤アジュバントには、神経毒性のあるアルミニウムが多用されている。現在新しい添加剤の開発も進んでいるようだが、詳しい内容は企業秘密で公開されていない。

以上、新型コロナワクチンにはさまざまな問題がある。多くのワクチンは、これまでに存在しなかった遺伝子組み換え技術を用いており、体内で予想外のことが起こるかもしれない。有効で安全なワクチン開発には、十分な試験が必須で、安易な認可は避けなければならない。今後の正確な科学情報に注意が必要だ。

新型コロナ後に 目指す別の道

新型コロナ・パンデミックは、我々人間のこれまでの生活様式にさまざまな疑問を投げかけた。人間の都合で、地球上の至るところで開発

図1 | 開発中の新型コロナのワクチンの概要



ウイルスベクターワクチン、RNA ワクチン、不活化ワクチン、ペプチドワクチンが臨床試験を先行している。前臨床段階のものには、弱毒生ワクチンもある。

による環境破壊を進め、地球生態系のバランスを崩してしまったことが、今日のパンデミックや大規模な気候異変となって返ってきている。日本を含む世界中で、新型コロナにより、重大な経済的損失が出て、格差が拡大し差別も悪化した。コロナ後の未来には、元通りの経済復興ではなく、地球温暖化を食い止め、持続可能な自然環境に寄り添った施策が必要だ。

世界ではグリーン・リカバリー（緑の回復）に注目が集まっている。新型コロナ・パンデミックがもたらした経済停滞からの回復を、気候変動対策とともに進める施策だ。以前からあったこの発想は、新型コロナ流行以降、EU のグリーン・ディール、米国のグリーン・ニューディールとして総合的政策構想が提示されている。EU ではエネルギー問題以外に、農薬50%削減、畜産の抗菌剤50%削減、化学肥料20%削減、有機農業25%の推進を含む環境保全や温暖化に配慮した総合

的なものとなっている。

これは国連の SDGs（持続可能な開発目標）とも関わっている。日本政府が2016年に設置した SDGs 推進円卓会議（政府、市民団体、企業、国際団体などで構成）は、SDGs を基本理念とした新型コロナ対策に関する提言書を7月30日に発表した*3。

国際エネルギー機関（IEA）は6月に、「持続可能なリカバリー」を発表し、温暖化対策や地球環境の保全への投資は持続可能な経済復興を実現できると提言した*4。国内でも新型コロナ感染対策に、グリーン・リカバリー、SDGs の動きが出てきているが、政府の明確な方針が出ておらず、日本の立ち遅れが懸念される。

*1 WHO: <https://www.who.int/publications/m/item/draft-landscape-of-covid-19-candidate-vaccines>

*2 Logunov DY et al. Lancet. 2020 Sep 26; 396(10255): 887-897.

*3 SDGs 市民社会ネットワーク: https://www.sdgs-japan.net/single-post/20200730_entakuteigensyo

*4 IEA: <https://www.iea.org/reports/sustainable-recovery>