



コロナ禍に始まったワクチン開発研究の カンブリア紀的進化と近未来

新型コロナウイルスのパンデミックはワクチン開発の緊急性と重要性をあらためて浮き彫りにした。ワクチンを国防、外交の重要な戦略医療物資として捉えていた米英中露とは対照的に国産ワクチン開発は立ち遅れ、ワクチン敗戦と揶揄され、多くの課題が残されている。石井健氏が、ワクチン開発と今後について語った。

講師：石井 健氏



東京大学医科学研究所 感染・免疫部門ワクチン科学分野 教授／同研究所 国際ワクチンデザインセンター センター長

ワクチン科学における 爆発的進化の一つが mRNA

カンブリア紀の地球上では、進化の爆発が起きてさまざまな生物が誕生したが、その後ほとんどが絶滅して一部の生物だけが生き延びた。同じことがコロナ禍のワクチン開発でも起こった。2020年春には約150種のワクチンが開発され臨床実験が行われたが、生き延びたのはファイザーやモデルナなどごく一部であった。

ワクチン科学における爆発的進化の一つがmRNAワクチンである。mRNAワクチンは壊れやすいため、脂質ナノ粒子に包んで製剤が作られる。脂質ナノ粒子はウイルスのように細胞に入り、核まで行かずにタンパクに翻訳される。つまり、過程を一つ飛ばせるので、その分たくさんタンパクを作ることができ、効果を発揮した。

今回のパンデミックでは、ワクチンが約300日で開発された。通常は第1～3相の臨床試験から薬事申請をして、何年もかけて承認申請される。その間に生産体制整備が行われ、接種開始から臨床で使用されるまでは少なくとも10年はかかる。300日で開発されたのは、過程が抜かれたわけではなく、全て直列に行われていた過程を、並列もしくは同時に進めたからである。

モックアップワクチンによって G7で100 Days Missionが合意

昨年、英国政府とワクチンコンソーシアムは、今後新しい感染症が確認さ

れた場合、現在ワクチン開発に300日要している期間を100日に短縮すると宣言。同6月、対面で行われたG7サミットでは100 Days Missionが合意された。非常に難しい目標だが、世界の研究者が協働して指標とすべき“北極星”である。

ワクチンを100日で作るために、私はモックアップワクチンという手法を提唱している。流行する病原体を予想してそれに似せた模擬的なワクチンを作り、第2相の臨床試験まで行い、条件付き承認を得ておく。パンデミックが起きたときに、第3相試験から始めることで時間を短縮できる。ワクチンのパーツをモジュール化して備蓄しておき、あとはアセンブリ(組み立て)するだけという製造体系を考えている。

日本でもバラエティーに富んだ研究者の集まりが多く生まれている。国際ワクチンデザインセンターではその拠点として取り組んでいきたい。

ワクチンは世界全体の健康のために 日本はワクチン輸出国を目指すべき

ワクチンが抱える課題は多い。大きな問題はワクチン忌避である。ワクチンが嫌いな国ランキングで日本は世界3位だった。ワクチンが普及したおかげで天然痘や破傷風、ポリオなどの感染症にかかった人を見掛けることがほ

ぼなくなったため、ワクチンのありがたみが見えにくくなっている。

また、子どもたちに接種するポリオ、BCG、はしか、DPT(3種混合)のワクチンは1人分の価格が100円にも満たない。一方、インフルエンザや肺炎球菌、ヒブ、子宮頸がんなどは1回1万円以上なので、多くの企業が参入している。がんワクチンは数百万円もする場合もある。パンデミックを収束させるためには世界の全員にワクチンが必要なので、この価格差のシステムもワクチンの課題である。

世界保健機関(WHO)は、世界のワクチン行政のゴールとして「ユニバーサル・ヘルス・カバレッジ」を掲げる。地域により感染症の種類や、どの年齢にどんなワクチンが必要か全て異なるため、全部を知った上でなければ自国を救えない。ワクチンは自国を守るだけでなく、世界全体の健康のために必要なのである。

日本はワクチン輸出国を目指すべきだと私は考える。アジアのほとんどの国で、日本製は安心・安全というブランドが残っている。ワクチンは安全なことが最も重要であり、ここに勝負の鍵がある。