

3 ワクチンの開発状況について

ワクチンがなぜ必要かという点、ウイルスの一部（あるいは全部）をあらかじめヒトに投与することによって獲得免疫を持つことが目的です。多くは、抗体産生（液性免疫）が指標になりますが、免疫は必ずしもそればかりではなく、細胞性免疫を獲得することも重要になってきます¹⁾。例えば、結核には BCG を接種しますが、この効果はツベルクリン反応という細胞性免疫を検査する方法で確認ができます。

さて、世界中で COVID-19 のワクチン開発が急ピッチで進んでいます。WHO のサイトでこの状況を公開していますが、6 月 29 日現在で 17 のワクチンが臨床試験に進んでおり、これ以外に前臨床試験の候補として 132 種類が登録されています²⁾。ワクチンと一言に言ってもいろいろな種類（もとの物質や投与形態）があります。17 種類のワクチンの内訳では RNA が最も多く、ついで不活化(Inactivated)、増殖しないウイルスベクター(NRVV)、蛋白のサブユニット(PS)、DNA となっています（図 1）。不活化ワクチンはインフルエンザなどで一般的に用いられているウイルスを無害化し丸ごと使用するものです。DNA ワクチンは核内に到達する必要がありますが、安定でひとたび複製が起これば効率は良いとされています。RNA は最近注目されている方法ですが、細胞内で増殖できる replicase と RNA をともに投与する必要があります。

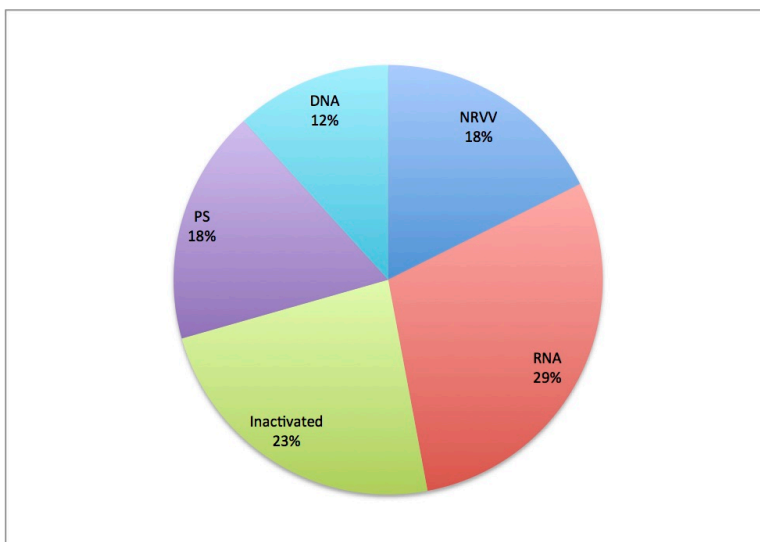


図 1 臨床試験中のワクチンの種類

現在第3相試験 (P3) に入っているワクチンは2020年6月30日現在でイギリスオックスフォード大とアストラゼネカが開発した ChAdOx1-S/AZD1222 (ウイルスベクター) と中国のシノファーム (北京生物製品研究所・武漢生物製品研究所) が開発している不活化ワクチンがあります。中国国内でも患者が少なくなってきたので UAE にて臨床試験が始まっています。そのほか中国からは、中国カンシノ・バイオロジクス・北京バイオテクノロジー研究所が開発しているウイルスベクターワクチンの第2相試験(P2)がカナダで行われており、中国シノバック・バイオテックの不活化ワクチンもブラジルで臨床試験が始まっています。米国モデルナ社の mRNA ワクチン (mRNA-1237) は世界で初めてヒトに投与されましたが、現在 P2 が米国で行われています。このように、P2 以上の臨床試験5種類のうち、実に3種類は中国が占めています。

米国では、トランプ大統領が Operation Warp Speed (OWS) という産官パートナーシップによる巨大プロジェクトを立ち上げ、とにかく超スピードでワクチンを開発するために1兆ドル規模の予算をつけました。この中で選ばれた5つのワクチンは、1) モデルナ社 mRNA1222 2) アストラゼネカ・オックスフォード大学の AZD1222 3) ジョンソン・アンド・ジョンソン社 4) メルク社 5) ファイザー・BioNTech の BNT162 となっています。

日本で先陣を切っている DNA ワクチン (DNA プラスミドワクチン) は大阪大学、AnGes 社、タカラバイオが共同で行っていますが、動物実験で抗体の産生が確認されたとの情報のみで (データの開示なし) ヒトを対象とした P1 に入るとのことです。いずれにせよ今後のワクチン開発は、ますますしのぎを削る展開となりそうです。

文献

- 1) 松井英男 新型コロナウイルス感染症 30 の疑問 pp31-32, 2020
- 2) <https://www.who.int/publications/m/item/draft-landscape-of-covid-19-candidate-vaccines>