

一般財団法人 日本生物科学研究所  
第二研究会開催のお知らせ

## ワクチンと疫学

蒔田 浩平 先生

酪農学園大学 獣医学群獣医学類 獣医疫学

日時：2023年5月19日(金) 15:00 - 16:30

場所：日本生物科学研究所 管理棟 会議室 2・3 (オンライン併用)

### 【要旨】

ワクチンの開発で、人類は病原体との関係性を大きく有利な方向へ変えることが出来た。一方、ワクチンにはそれぞれ固有の性質があり、製品化、さらに承認後の効果の発揮には、社会経済学的な影響もあり、多くの課題があると考えられる。

疫学は、集団における疾病の分布とその規定因子に関する学問と定義されている。ワクチンに関して疫学では介入研究における重要な項目として扱われているが、ワクチン開発の現場からも疫学がその評価に必要不可欠と捉えられているのではないだろうか。

ワクチン開発の立場から見た時、疫学と関連して注目されるのは「有効性」ではないだろうか。

「有効性」は疫学においては二つの意味を持つ。一つはefficacyで実験や治験における予防効果の高さである。もう一つはeffectivenessで、現実の世界で得られる予防効果の高さである。開発時にはefficacyをまずは確保しなければならない。新型コロナウイルス感染症への対応として、新しい技術であるメッセンジャーRNAワクチンが速やかに開発され、efficacyの評価が公表された。この論文は世界中の保健担当者が各国での使用の判断に用いられた。

集団における疾病制御においては、疾病制御が一義的であるため、ワクチンに関連して少し別の視点で疫学的に見ているといえる。すなわちその視座は疫学と言っても感染症学的であり、生態学的であり、社会経済学的である。その感染症の感染様式が定式化され、式を構成する感染症学的パラメータが正しく推定され、式から導出される基本再生産数 ( $R_0$ 、感受性個体の集団に一つの感染個体が侵入し

た場合に二次感染させる数) が推定されると、 $R_0 < 1$ の条件で感染が収束する集団免疫の閾値が計算できる。ワクチンのeffectivenessの観点から、集団免疫の閾値を超えた時に果たして理論通り本当に新規感染が減るのか見極めることが必要となる。流行期におけるモニタリングでは、集団の中の発生、死亡状況などが正確に得られると集団の中で感染がどのように起こっているか推測することが出来る。しかし近年野生動物集団に侵入した豚熱のように、集団全体の状況が把握できなくても定式化する方法が開発されており、必要なワクチン努力量が相対的に示唆出来るようになってきている。また豚熱ワクチンを接種した農場での豚熱発生の継続から、移行抗体およびワクチン抗体の推移を再現するシミュレーションモデルが接種適期判定に力を発揮している。豚流行性下痢では農場内ウイルス量が莫大な量になるとワクチンが十分に効果を出すことが出来ない事例も起き、定量的な評価が行われた。

短期的に阻止できなかった継続的流行では、費用対効果が持続可能性の観点から重要となる。さらに疫学は経済学と親和性が高く、ワクチンの受容性について生産者や十分の意識、価値観の定量化、行動変容に必要なエビデンスを作出することに用いられている。



主催

一般財団法人 日本生物科学研究所

<http://nibs.lin.gr.jp/>