



2022年3月28日放送

「ワクチンと予防接種を用いた国際感染症対策」

WHO 西太平洋地域事務局 (WPRO)

感染症対策・ワクチン接種部門統括医務官 高島 義裕

はじめに

本日はワクチンと予防接種を用いた国際感染症対策として天然痘、ポリオ、麻疹の根絶事業・排除事業とその成果を取り上げ、それらが新型コロナウイルス感染症に対するワクチンと予防接種を用いた対策にどのように活かされているのか、またその現時点での限界についてお話しします。

天然痘世界根絶事業から国家予防接種プログラムの創設

最初に天然痘に対する世界根絶事業です。天然痘は天然痘ウイルスによる高熱と全身の疼痛、発疹を主症状とする非常に強い感染性・伝播性を有する疾病で、致死率は大痘瘡では20%から50%に達します。ヒト集団には数千年前から存在、流行していたと考えられていて、3150年ほど前の古代エジプトのファラオのミイラの顔面に天然痘の発疹のものと考えられる瘡痕が見つかっています。

1958年WHOが世界根絶事業を開始した当時、天然痘は30以上の国で常在し一年間に約2,000万人が罹患、約400万人が死亡していました。ワクチンの確保と品質の管理、接種率の向上、1967年からはサーベイランスによる患者と感染の伝播経路の発見、感染が伝播している集団への集中的なワクチン接種、いわゆる封じ込め作戦によって根絶事業開始から20年後の1977年地球上での最後のウイルス伝播をアフリカで遮断し、1980年世界保健総会が天然痘世界根絶達成を宣言しました。

天然痘世界根絶事業が着実に進展していた1974年WHOにワクチン接種拡大プログラム (Expanded Programme on Immunization) が創設され6つの感染症、ポリオ、麻疹、ジフテリア、百日咳、破傷風、結核に対するワクチンを一歳未満の小児に定期接種する国家予防接種プログラム (National Immunization Programme) がすべてのWHO加盟国において設立されることになりました。

ポリオ世界根絶事業

1980年代国家予防接種プログラムが多く加盟国で順調に充実しワクチン接種率が向上、それにもなってこれらの感染症の発生数が顕著に減少したことを受けて1988年今度はポリオ世界根絶事業がWHOによって開始されました。

ポリオはエンテロウイルス属のポリオウイルスへの感染によっておこります。90%から95%は不顕性、約5%で感冒様症状を生じ、感染者の1%から2%ではさらに無菌性髄膜炎、0.1%から2%の感染者の四肢に非対称性の急性弛緩性麻痺が出現します。ポリオもまたヒト集団には数1000年前から存在、流行していたと考えられていて3,400年ほど前の古代エジプトの石碑に右脚が麻痺、萎縮し杖をついている人物が描かれています。

1988年WHOが世界根絶事業を開始した当時ポリオは125の国で常在し、一年間に35万の麻痺性ポリオが報告されていました。ポリオ世界根絶事業では小児への生ワクチンの全国一斉接種を行い、サーベイランスで疑い患者を見つけ出し、便検体の実験室診断を行って、ポリオウイルス伝播の遮断を実現・確認し、定期ワクチン接種の向上と数年毎に実施する生ワクチンの一斉接種によりウイルス伝播の遮断状態を維持します。

世界根絶事業の開始から34年目の2022年3月現在野生株ポリオウイルスの常在国はアフガニスタンとパキスタンだけになっています。東アジア、東南アジア、オセアニア・大洋州の37の国と地区からなるWHO西太平洋地域は1997年最後の野生株ポリオウイルスの伝播をカンボジアにおいて遮断し、2000年ポリオの地域根絶達成を宣言しました。

麻疹排除事業

ポリオの地域根絶事業に成功したWHO西太平洋地域は2003年から麻疹排除事業に取り組んでいます。麻疹は麻疹ウイルスによる高熱と発疹を主症状とする免疫のない集団では非常に高い感染性伝播性を有する疾病で、致死率は先進国では0.1%程度ですが、途上国では数%に達することもあります。麻疹もまた5000年ほど前のメソポタミア文明におけるヒト集団においてすでに存在し、流行が始まっていたのではないかと考えられています。

WHO西太平洋地域で麻疹排除事業を開始した2000年初頭、世界では一年に約3,000万人が罹患、約80万人が死亡し、WHO西太平洋地域では一年に100万人以上が罹患、3万人が死亡していると推定されていました。

麻疹排除 (measles elimination) とは土着性、つまりこれまで持続的に流行していた麻疹ウイルスの伝播を遮断し、遮断後輸入麻疹があっても持続的な伝播が再度確立しないように高い集団免疫を確立し維持する、それにより国や大陸で麻疹の大規模な流行、罹患、死亡を予防しゼロにしようという国際感染症対策事業で、これまで南北アメリカ大陸とWHO西太平洋地域でも日本や韓国、オーストラリアやカンボジアを含む8つの国が麻疹排除に成功しています。

麻疹排除を達成し維持するためには小児に対する二回の定期ワクチン接種プログラムを確立・強化し、国によっては数百万から一千万以上の小児を対象とした大規模なワクチン一斉接種を実施、ワクチン接種に伴う副反応や有害事象の予防やモニタリング、および対応を向上させ、サーベイランスと疫学調査、ならびに実験室診断ネットワークを強化して麻疹の伝播経路、感受性人口を見つけ出し、さらにワクチン接種を進めていきます。麻疹排除事業ではワクチンに麻疹風疹混合ワクチンを使用することで先天性風疹症候群の予防と風疹排除をも目指しています。

ワクチン・予防接種を用いた国際感染症対策の新型コロナウイルス感染症への応用

ここまで過去数十年間のワクチンと予防接種を用いた国際感染症対策とその成果を紹介してきましたが、とくにこの20年間のWHO西太平洋地域の麻疹排除事業は強力で安定した国家予防接種プログラム、Cold Chain、ワクチンの国際的な調達システム、ワクチンの一斉接種の準備と実施、ワクチン接種に伴う副反応・有害事象への対応システムを確立してきました。

これらの取り組みが特に途上国において過去一年間ほどの迅速かつ安全な新型コロナワクチンの導入、接種の拡大の十分な基盤を準備してきたと言ってよいと思います。WHOでは昨年未までに世界中の全ての国において対象人口の40%以上に新型コロナワクチンを接種するという目標を立てていましたが、WHO西太平洋地域では37の国と地区のうち33の国と地区でこの目標を達成しています。WHOが掲げている2022年7月までに対象人口の70%以上に新型コロナワクチンを接種するという目標についてもWHO西太平洋地域のほとんどの国が達成できると考えています。

ワクチン・予防接種を用いた国際感染症対策の新型コロナウイルス感染症への応用の限界

最後にワクチンと予防接種を用いた感染症対策で、天然痘やポリオ、麻疹において達成できた成果が新型コロナウイルス感染症に対しても期待できるのかという点をお話ししたいと思います。

天然痘、麻疹、新型コロナウイルス感染症は飛沫、エアロゾルによって伝播し、さらに天然痘、麻疹では空気感染を引き起こします。基本再生産数 (R_0) は麻疹で12から18、天然痘で4から6、新型コロナウイルス感染症で2から5ですので、新型コロナウイルス感染症は麻疹や天然痘と比べ、伝播力は小さい。

一方、天然痘や麻疹では不顕性感染はないと言えますが、新型コロナウイルス感染症では感染者のうち30%は不顕性です。天然痘や麻疹では再感染はないと言えますが、新型コロナウイルス感染症は再感染します。

天然痘、ポリオ、麻疹は数千年前からヒトの間で感染、伝播、流行を繰り返し数十年以上にわたって広範なワクチン接種が実施されてきました。一方、新型コロナウイルス

感染症はヒトの間で感染、伝播、流行し始めてからいまだ2年ほどしか経っておらず、ワクチン接種も世界中で実施されているとはいえ、まだ1年しか経っていません。

さらに天然痘、ポリオ、麻疹では自然感染やワクチン接種によって長期間続く免疫が獲得され高い集団免疫が確立されるため、感受性人口は小児や特定の集団に限られています、そのため感染・伝播・流行の予防のためのワクチン接種の対象者も絞り込みやすいのです。けれども新型コロナウイルス感染症では感受性者が全人口と言ってよく、また天然痘、ポリオ、麻疹に対して使用されてきた生ワクチンとは違って現在、新型コロナウイルス感染症に対して使用されているワクチンでは有効性とその持続期間が限定されているため、感染・伝播・流行を予防するというのであれば、全年齢層にわたりブースター接種を繰り返さねばならず、膨大なワクチンと労力、費用の持続的投入が不可欠となってきます。

加えてこの二年間、多くの国では新型コロナウイルス感染症対策、新型コロナワクチンの導入と接種の拡大に取り組むあいだ、小児への定期ワクチン接種やポリオ、麻疹・風疹、ジフテリア、B型肝炎などワクチンと予防接種を用いた感染症の根絶事業・排除事業・強化対策に大きな負荷がかかっています。

まとめ

以上、これまで述べましたようにワクチンと予防接種を用いた国際感染症対策は1960年以降、多大な成果を上げてきました。とくにWHO 西太平洋地域ではこの二十年間の麻疹排除事業への取り組みによって、現在の新型コロナウイルス感染症へのワクチンと予防接種を用いた迅速な対応が可能になったと言えます。

しかし病原体とヒト集団との関わりの歴史、対策を実施して来た期間、疾病の特徴、ワクチンの特徴を考えると新型コロナウイルス感染症のワクチンと予防接種を用いた対策は今まさに始まったばかりで、対策の目的や目標、そのためのワクチン戦略、他の公衆衛生的介入との組み合わせ、さらには新しいワクチンの開発など取り組むべき課題は山積しているというのが現状と言えます。