BIKEN

ワクチンスクエア

Vaccine Square

VOL. 1

FEBRUARY 2025

第１回

ワクチンの歴史から学ぶ予防医学の力

情報提供：神奈川県衛生研究所 所長 多屋 馨子 先生

The story of infection

雪の花

Doctor's Comment 映画「雪の花　ーともに在りてー」に寄せて

静岡厚生病院 小児科 診療部長 田中 敏博 先生

Vaccine Square 創刊のご挨拶

今号のPOINT

- 感染症は日本人の死亡原因の多くを占めていましたが、生活環境等の改善に加え、予防接種の導入によって、近年ではその患者数は激減しました。
- その背景にはワクチン開発の長い歴史があり、日本においても独自の技術によって、より安全なワクチンが生み出されました。
- 鼻粘膜や経口からの粘膜投与など新たな投与経路も開発されています。新たな仕組みのワクチンなど今後さらに研究が進むことが期待されます。

Vaccine Square ｜ 第1回

ワクチンの歴史から学ぶ予防医学の力

公衆衛生が整っていなかったかつての日本では、さまざまな感染症が人々の生活や生命を脅かしていましたが、いくつかの感染症は、今では予防が可能になりました。その背景には生活水準の向上や衛生状態の改善、そしてワクチンによる予防の普及があります。

現在のようにさまざまなワクチンが安心して使用できるようになるには、天然痘予防のための種痘の発見から数々の研究や開発が行われてきました。今号は、その歴史を振り返り、ワクチンの歴史から予防医学の大切さをご紹介します。

情報提供

多屋 馨子先生

神奈川県衛生研究所
所長

感染症患者の減少に対するワクチンの貢献

戦後間もない1950年ごろまで、日本ではさまざまな感染症が猛威をふるい、まさに「感染症の時代」とも呼べる時代でした。しかし現在では、人々の生活に脅威を及ぼすような感染症は、ほとんどみられなくなっています（図1）[1]。

この変化を引き起こしたものは、生活環境や衛生状態の改善、また治療法の確立、そしてワクチンによる予防の普及だと考えられます。

例えば終戦直後には数千人の患者がいた日本脳炎は、1955年から開始された日本脳炎ワクチンの予防接種や、生活環境の変化に伴う蚊に刺される機会の減少によって、患者数は急激に減少しました[2]。ほかに戦後に多くの患者や死亡者があったジフテリア、1960年に大流行したポリオ、死亡者の多かった麻疹なども、ワクチンの導入によって、近年ではその患者数は激減しています。

現在のように予防接種が広く普及するまでには、より安全なワクチンを開発するための長い歴史がありました。

図1

国内の感染症患者数の変化

ジフテリア	1946年 49,864人	1999年以降 届出なし
日本脳炎	1950年 5,196人	2022年 5人
ポリオ	1960年 5,606人	2022年 0人
麻疹	1947年 181,303人	2022年 6人

※1946年は厚生省「衛生統計」1947～1960年の患者数は厚生省「伝染病統計」1999、2022年の患者報告者数は国立感染症研究所「感染症発生動向調査（2023年10月28日現在）による

文献1より作図

ワクチンのはじまりと歴史

世界で初めてのワクチン接種は、イギリスの開業医であったジェンナーによる1796年の種痘でした。それから100年ほど経った19世紀後半になると、フランスの細菌学者パスツールが狂犬病の病原体を人工的に弱毒化させた弱毒生ワクチンを開発し、現在に続くワクチンの基礎を築きました[3]。

日本においては、北里柴三郎による破傷風菌の抗毒素の発見（1890年）に始まり、国内の研究者らによって開発、その後改良された精製不活化日本脳炎ワクチン（1965年）、高橋理明らによって開発された水痘生ワクチン（1974年）などが代表的な例です[2]。なおこの水痘ワクチン（岡株）は、WHOに水痘ワクチン製造株として適していると認められ、現在世界中で使用されています。

また日本独自の技術が生かされた例として、近藤昭によるニワトリ胚細胞を用いた組織培養型の狂犬病ワクチン（1980年）、宮之原厚司らによる酵母由来の組換えB型肝炎ワクチン（1983年）の開発が挙げられます（図2）[2,3]。

図2

進化を見せた1960～1990年にかけての日本のワクチン開発

1965年 …… 世界で通用する「精製不活化日本脳炎ワクチン」※
1972年 …… 副反応をより抑えた「インフルエンザHAワクチン」
1974年 …… 高橋らにより世界中で使用される「水痘生ワクチン」
1980年 …… 近藤により日本独自の「組織培養型狂犬病ワクチン」
1983年 …… 宮之原らにより酵母由来の「組換えB型肝炎ワクチン」

※：マウス脳由来ワクチンの使用期限は2010年3月9日までで終了し、現在使用不可

文献2,3より作図

日々ワクチンの改良が重ねられることによって、予防接種が普及し、世界で大きな疾患予防効果を上げています。最近の研究によると、過去50年で、ワクチン接種により1億5,400万人の命が救われ、一人の死亡が回避されるごとに一人あたりで平均58年の余命と、完全に健康な状態で過ごせる時間が66年間得られたと推定されています（図3）[4]。特に貢献度の高いものは麻しんワクチンで、9,370万人の命を麻疹から守ったとされています。

また近年は、水痘ワクチンが50歳以上の帯状疱疹予防を目的に接種できるようになったことなど、ワクチンは生命を守るだけでなく、QOLの改善にも寄与するものになっています。

図3

過去50年間の世界的な予防接種拡大の取り組みによる貢献（推定）

世界的なワクチン接種の取り組みにより
1億5,400万人が救われた

一人の死亡が回避されるごとに
・**58年間の余命**
・**66年間の健康に過ごせる時間**
が得られた

文献4より作図

ワクチンの未来

ワクチンは、現在もさらなる開発が進められており、アルツハイマー病やがんといった感染症以外の疾患に対する治療薬としてのワクチンの実現に向けた研究も進められています。また投与経路も注射だけではなく、鼻粘膜への噴霧や、経口接種が可能な粘膜ワクチンが世界各国で研究されており、一部はすでに商品化されています。mRNAワクチンやウイルスベクターワクチンといった新たな仕組みのワクチンも、さらに研究が進むことでしょう。

今後も、医療従事者、行政、ワクチン製造業者など、ワクチンを取り巻く多くの方が力を合わせ、ワクチン開発と普及を推進していくことが望まれます。

1) 日本ワクチン産業協会: ワクチンの基礎2024 ワクチン類の製造から流通まで, 日本ワクチン産業協会, 2024年8月, p90-107.　2) 大谷明: ウイルス. 2000;50(1):85-87.　3) 加藤達夫: 日内会誌. 2002;91(10):2841-44.　4) Wahl B, et al.: Lancet. 2024;403(10441):2265-2267.

※情報提供者写真：ラジオNIKKEIよりご提供

The story of infection

感染症をテーマにした本、映画、音楽などのご紹介

Movie

雪の花
－ともに在りて－

2025年1月24日（金）全国公開
配給：松竹 ©2025 映画「雪の花」製作委員会

吉村昭の時代小説「雪の花」を映画化。江戸時代末期、死に至る病として恐れられていた天然痘。多くの人命が失われ、福井藩の町医者で漢方医の笠原良策（松坂桃李）は、何もできない自分に無力感を抱いていました。治療法を探し求め、異国では種痘という方法があると知りますが、「種痘の苗」を海外から取り寄せる必要があり、幕府の許可も必要。実現は極めて困難ですが、絶対に諦めない良策の志はやがて、藩、そして幕府をも巻き込んでいきます。狂人とさげすまれながら様々な困難にも諦めず、妻・千穂（芳根京子）に支えられ流行病と闘い続けた町医者の物語です。

Doctor's Comment ｜ 映画「雪の花　ーともに在りてー」に寄せて

正体も原因も不明な病に対して、人々はただおびえるしかなく、医家もまた神か仏にすがるほか方法のない時代がそこにあったことを、この物語は教えてくれます。感染症に対して人々が抱く恐怖感と、何とかしなくてはと命を懸けて行動する医家の使命感、そしてそれらの思いの結晶であるワクチンが渇望されることは天然痘の時代から不変であると、我々はコロナで体感したばかりです。種痘の効果が示される一方で、懸念や反発の声が挙がったことも、現代のワクチンと何ら変わりありません。感染症とそれに対するワクチンの原点を見つめ直すきっかけとなる映画になることを期待します。

静岡厚生病院
小児科 診療部長
田中 敏博 先生

Vaccine Square 創刊のご挨拶

一般財団法人阪大微生物病研究会は、1934年に大阪大学の大学発ベンチャーとして誕生して以来、90年間にわたり、水痘ワクチンなど数多くの国産第一号のワクチンを開発・供給してまいりました。このたび、予防接種に関する情報をお届けする情報誌「Vaccine Square（ワクチンスクエア）」を創刊いたします。時代と共にワクチンを取り巻く環境が変化する中、感染症のリスクと向き合うために、ワクチンに関係する方々が集まり、情報を共有する広場（Square）のような存在になることができれば、という想いをタイトルに込めました。皆様にお役立ていただけますと幸いです。

発行：一般財団法人阪大微生物病研究会／田辺三菱製薬株式会社

本誌の掲載内容は、2025年1月作成時点のものです。

5BI-570A-
2025年2月作成
（審）25I079