



新型コロナウイルス感染症を予防するSARS-CoV-2 (COVID-19) ワクチン — 知っておいたら便利なこと —

いよいよ接種が開始された新型コロナウイルス SARS-CoV-2 (COVID-19) ワクチンですが、新しいタイプの遺伝子ワクチンであることから、知っておけば便利なことを簡単に紹介します。ただし、ワクチンに関する情報は既に外国で臨床応用が開始されている3社の製品について、2021年1月末で報告されている論文ならびに日本感染症学会「COVID-19ワクチンに関する提言(第1版)」を基にまとめていることをご了承ください。

ワクチンの種類

1. mRNAワクチン

COVID-19ウイルスの表面スパイク蛋白質遺伝情報のmRNAを合成して、脂質ナノ粒子で包み込み、製品化されています。接種されたワクチン(粒子)は注射部位近くで樹状細胞に取り込まれ、細胞内でCOVID-19に特徴的なスパイク蛋白質を作ります。できたスパイク蛋白質は樹状細胞膜に表出し、その蛋白質に対して免疫応答が起こり、抗体産生や自然免疫の誘導が起こります(図参照)。

2. ウイルスベクターワクチン

COVID-19ウイルスのスパイク蛋白質の遺伝子を無害化されたアデノウイルスに組み込んで製品化されています。接種されるとmRNAワクチンと同様にCOVID-19のスパイク蛋白質が生成され、抗体産生が起こります。

3種類のワクチンについては既に論文として発表されていますので、有効性、副反応を表にまとめます(表参照)。

mRNAが体内に入ると、生体内ではRNAは最終的にRNA分解酵素によって分解されますので、体内に残り続けることはありません。蛋白質を確実に生成し、抗体を産生させるという点から2回接種が必要とされています。

一般的にインフルエンザワクチン接種後の感染予防が概ね60%くらいと言われていますので、これらのワクチンでの発症予防90%以上という数字は極めて有効な数字と考えられます。90%の有効性とは、接種群と非接種群を比較して、接種群の発症率が90%少なかったことを意味しています。接種すると発症のリスク(発症確率)が1/10程度になることです。罹患した場合の重症化予防効果も極めて高いとされています。

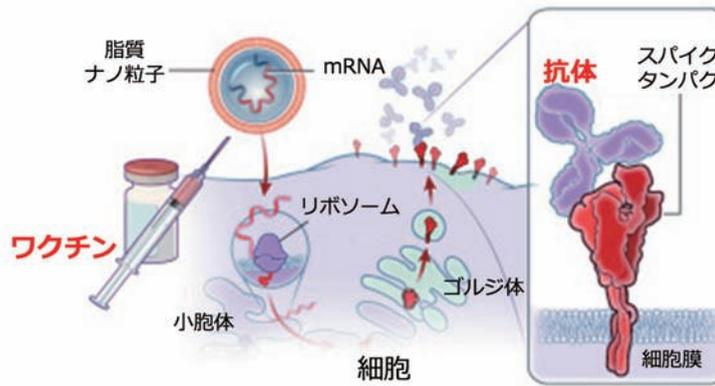
副反応ですが、アナフィラキシー反応が10万人に1人くらいで生じていますので、アレルギー歴のある人は要注意です。接種後最低30分は経過を診る必要があります。その他の副反応は表に記載したとおりで、高率なものもあります。特に発熱、倦怠感、頭痛の頻度は高く、接種後15時間くらいから認められます。接種後に解熱剤を使用している頻度をファイザー社は報告しています(表参照)。モデルナ社についても発熱の頻度は高いですが、いずれも接種2日後には完全に消失しています。これらから、接種した翌日には重要な業務はなるべく入れないようにしておくことも必要でしょう。

産生された抗体の持続期間については今後の検討課題ですが、現段階では、接種後4か月までは維持されていると報告されています。

以上から、新しい遺伝子タイプのワクチンは、短期間でかつ大量生産が可能であること、変異ウイルスに対してもその都度mRNAを変えれば生産可能であることを考えると、優れた画期的ワクチンであることは間違いありません。

本邦においては、2月中旬から医療従事者を優先して接種が開始されます。接種については、最終的には個人が判断することになりますので、正しい知識を整理しておきましょう。

(日本赤十字社中四国ブロック血液センター 所長 小林正夫)



(図) mRNAワクチンから抗体産生の機序

(Polack FPら, DOI: 10.1056/NEJMoa2034577 を改変)

(表) 臨床使用されるSARS-CoV-2 (COVID-19) ワクチンの比較

企業	ファイザー社/ビオンテック社		モデルナ社		アストラゼネカ社/オックスフォード大学				
ワクチン	BNT162b2		mRNA-1273		AZD1222				
種類	mRNA/脂質ナノ粒子		mRNA/脂質ナノ粒子		スパイクタンパク質遺伝子/無害化アデノウイルス				
接種方法	筋肉内注射・21日間隔で2回		筋肉内注射・28日間隔で2回		筋肉内注射・28日間隔で2回				
接種用量	30 µg (0.3 ml)		100 µg (0.5 ml)		LD/SD, SD/SDの2方法 (LD 2.2x10 ¹⁰ ウイルス粒子, SD 5x10 ¹⁰ ウイルス粒子)				
接種年齢	16歳以上 (56-85歳が40%以上)		16歳以上 (65歳以上が7,000人)		18-69歳 (70歳以上は少数)				
発症者数/接種者数					LD/SD	SD/SD			
接種群 (ワクチン群)	8/18,198 (0.04%)		5/13,934 (0.04%)		3/1,367 (0.2%)	27/4,440 (0.6%)			
非接種者群 (偽薬)	160/18,325 (0.87%)		90/13,883 (0.65%)		30/1,374 (2.2%)	71/4,455 (1.6%)			
有効率	95%		94.10%		90.00%	62.10%			
	65歳以上: 94.7%		65歳以上: 86.4%						
	重症化予防: あり (1例/9例)		重症化リスク群: 90.9%			重症化予防: あり (0例/30例)			
副作用 () 内は偽薬									
年齢群	16-55歳		56歳以上		16-64歳	65歳以上	18-55歳	56-69歳	70歳以上
局所反応									
疼痛									
1回目	83% (14%)	71% (9%)	86.9% (19.1%)	74.0% (12.8%)	61.2%	43.3%	20.4%		
2回目	78% (12%)	66% (8%)	90.1% (18.8%)	83.4% (11.9%)	49.0%	34.5%	10.2%		
発赤									
1回目	5% (1%)	5% (1%)	3.0% (0.4%)	2.3% (0.5%)	0.0%	0.0%	2.0%		
2回目	6% (1%)	7% (1%)	9.0% (0.4%)	7.4% (0.4%)	2.0%	0.0%	2.0%		
腫脹									
1回目	6% (0%)	7% (1%)	6.7% (0.3%)	4.4% (0.5%)	0.0%	0.0%	4.1%		
2回目	6% (0%)	7% (1%)	12.6% (0.3%)	10.8% (0.4%)	0.0%	0.0%	4.1%		
全身反応									
発熱 (38.0℃以上)									
1回目	4% (1%)	1% (0%)	0.9% (0.3%)	0.3% (0.2%)	24.5%	0.0%	0.0%		
2回目	16% (0%)	11% (0%)	17.4% (0.4%)	10.2% (0.1%)	0.0%	0.0%	0.0%		
倦怠感									
1回目	47% (33%)	34% (23%)	38.5% (28.8%)	33.3% (22.7%)	75.5%	50.0%	40.8%		
2回目	59% (23%)	51% (17%)	67.6% (24.5%)	58.4% (19.6%)	55.1%	41.4%	32.7%		
頭痛									
1回目	42% (34%)	25% (18%)	35.4% (29.0%)	24.5% (19.3%)	65.3%	50.0%	40.8%		
2回目	52% (24%)	39% (14%)	62.8% (25.4%)	24.5% (19.3%)	30.6%	34.5%	20.4%		
寒気									
1回目	14% (6%)	6% (3%)	9.2% (6.4%)	5.4% (4.0%)	34.7%	10.0%	4.0%		
2回目	35% (4%)	23% (3%)	48.3% (5.9%)	30.6% (4.1%)	14.3%	10.3%	0.0%		
嘔吐・嘔気									
1回目	1% (1%)	0% (1%)	9.4% (8.0%)	5.2% (4.4%)	26.5%	13.3%	8.2%		
2回目	2% (1%)	1% (0%)	21.3% (7.3%)	11.8% (3.6%)	8.2%	20.7%	6.1%		
筋肉痛									
1回目	21% (11%)	14% (8%)	23.7% (14.3%)	19.8% (11.8%)	53.1%	36.7%	18.4%		
2回目	37% (8%)	29% (5%)	61.3% (12.7%)	46.9% (10.8%)	34.7%	24.1%	18.4%		
関節痛									
1回目	11% (6%)	9% (6%)	16.6% (11.6%)	16.4% (12.2%)	32.7%	16.7%	14.3%		
2回目	22% (5%)	19% (4%)	45.2% (10.5%)	34.9% (10.7%)	6.1%	17.2%	8.2%		
解熱剤の使用									
1回目	28 (14%)	20 (12%)							
2回目	45 (13%)	38 (10%)							
保存	-70℃ (2-8℃で5日間)		-20℃ (2-8℃で30日間)		2-8℃				
文献	N Engl J Med, 2020; 383:2603-2615.		N Engl J Med, 2021; 384: 403-416.		Lancet, 2021; 397 (10269): 99-111.				

(文献1-4を参考に筆者が作成)

参考文献

1. Polack FP, et al.: Safety and efficacy of the BNT162b2 mRNA Covid-19 vaccine. N Engl J Med, 2020; 383: 2603-2615.
2. Baden LR, et al.: Efficacy and safety of the mRNA-1273 SARS-CoV-2 vaccine. N Engl J Med, 2021; 384: 403-416.
3. Voysey M, et al.: Safety and efficacy of the ChAdOx1 nCov-19 vaccine (AZD1222) against SARS-CoV-2: and interim analysis of four randomized controlled trials in Brazil, South Africa, and the UK. Lancet, 2021; 397 (10269): 99-111.
4. 日本感染症学会ワクチン委員会「COVID-19ワクチンに関する提言(第1版)」2020年12月