

# 知っておきたい 新型コロナワクチン

2021年2月10日版

医師 守屋章成

# はじめに

## この冊子について

みなさまこんにちは。守屋章成と申します。

私は1998年に医師免許を取得し、家庭医(総合診療医)と検疫官の仕事をしてきました。

家庭医時代にはワクチンに特に力を入れて診療し、検疫官としては新型コロナウイルス感染症に2019年末の発生初日からかかわってきました。

長く続く新型コロナの流行で、日本も世界も大変な負担を強いられています。

命を落とした方、大切な人を亡くした方も多数おられます。心からのお悔やみを申し上げます。

流行がはじまってからちょうど1年の2020年12月、米国と英国で相次いで3種類の新型コロナワクチンが実用化されました。治験で示された効果は予想以上に高く、新型コロナ収束に希望の光が差したように感じられます。

しかしこれら3ワクチンには、新型コロナウイルスに対するワクチンという新しさに加え、「mRNAワクチン」「ウイルスベクターワクチン」という技術的な新しさもあります。

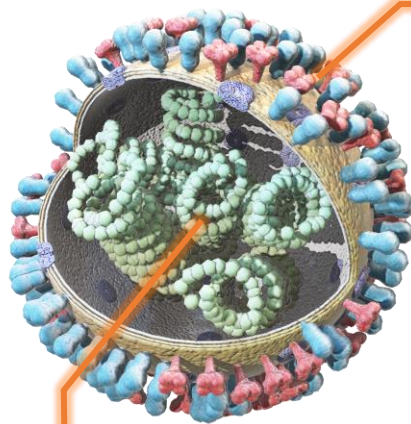
新しい医薬品を自分のからだに使うときは、誰でも不安に感じます。ましてや元気な人が多数打つことになるワクチンですから、なおさら不安になるのは当然のことです。

この冊子では、新型コロナワクチンについて2021年2月10日現在でわかっていることを、なるべくわかりやすく書きました。今後も最新の情報をとり入れながら改訂していきます。

みなさまの不安が和らいで、新型コロナワクチンをよりよく理解できることを願っています。

# ウイルスのおはなし

## ■ ウイルスのつくり



①殻(から)と②トゲ

③ウイルスの遺伝子=レシピ本

ウイルスの多くはこんなかたちをしています。

新型コロナウイルスもこんなかたちです。

ウイルスは、

- ① 丸い殻(から)
  - ② 殻にびっしりと生えたトゲ
  - ③ 殻の中にしまわれたウイルスの遺伝子
- で作られています。とてもシンプルなつくりです。

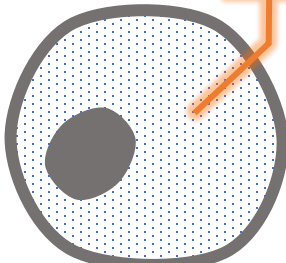
このうちウイルスの遺伝子は、ウイルスのかたち全体をつくるための設計図です。料理にたとえれば、レシピ本ですね。

ウイルスのレシピ本には、殻の作り方、トゲの作り方、レシピ本自体のコピーのとり方が書かれてあると思ってください。

# ウイルスのおはなし

## ■ ウイルスはなぜ悪い

人の細胞

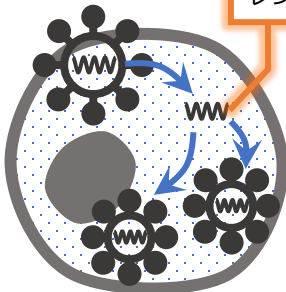


タンパク質などの材料=食材

これは人の細胞です。  
細胞の中には、タンパク質の材料や、細胞自体のコピーをつくるための材料が、たくさん入っています。

料理にたとえば食材ですね。

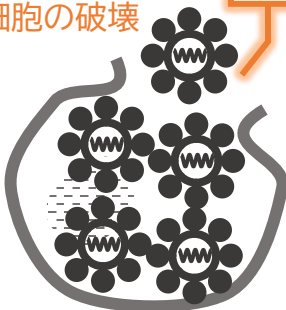
ウイルスが侵入



レシピ本と食材で大量生産

ウイルスは、人の細胞に勝手に入ってきます。  
細胞の中で自分のレシピ本をとり出し、食材を勝手に使って、自分のコピーを大量生産します。  
食材は減っていってしまいます。

細胞の破壊



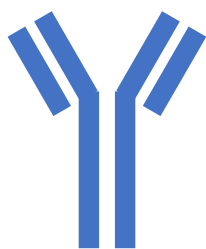
ウイルスは細胞をこわして飛び出す

大量に増えたウイルスは、食材を使い尽くして細胞をこわします。  
ウイルスはこわれた細胞から飛び出して、次の細胞をねらいます。  
こうして色々な細胞がこわされると、人は病気になります。  
新型コロナウイルスは主にのどや肺の細胞をこわします。

# 免疫のおはなし

## 抗体はどう役に立つ

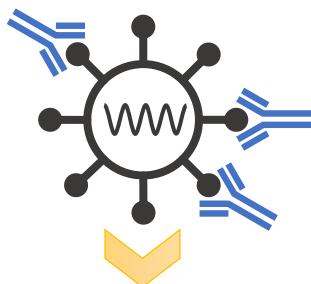
抗体



ウイルスが人に感染すると、人のからだに免疫が付きます。

免疫には複雑なしくみがありますが、一番役に立つしくみの1つが、抗体です。

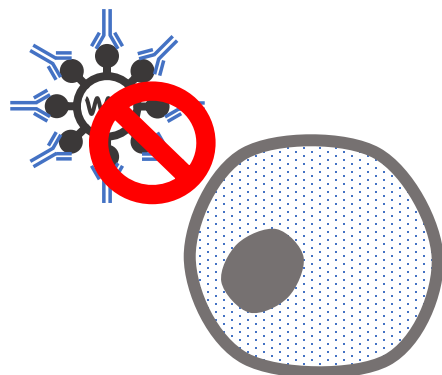
トゲに合ったかたちの抗体



抗体はウイルスのトゲに合ったかたちになるよう、人のからだの中でつくられます。

トゲのかたちが違えば、抗体のかたちも違います。

抗体はウイルスを邪魔する



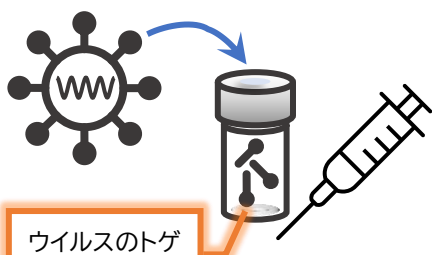
ウイルスのトゲのかたちにぴったり合った抗体は、トゲにくっついてウイルスの邪魔をします。トゲを邪魔されたウイルスは、人の細胞に入ることができなくなります。

これが抗体のだいじな役割です。

# ワクチンのおはなし

## ■ ワクチン＝トゲをからだに入れる

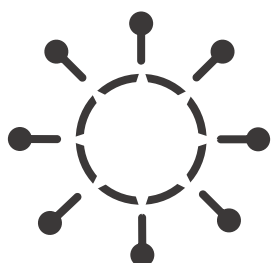
ワクチンには  
トゲが入っている



ウイルスに感染すると、トゲに合った抗体がつくられ、免疫が付きます。しかし、感染すると重い病気や命の危険があります。

代わりに、ウイルスのトゲだけを取り出してからだに入れば、安全に免疫を付けることができます。これがワクチンです。

以前からのつくり方：  
不活化ワクチン

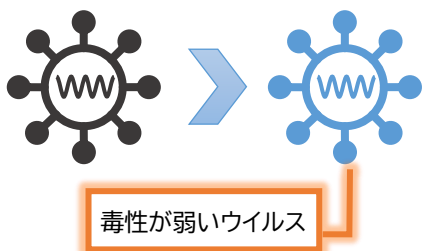


バラバラにしたウイルス

トゲのつくり方のうち、以前から行われているのが「不活化」です。生きたウイルスをバラバラにしてワクチンにします。そのため、生きたウイルスを大量に人工培養する必要があります。

ところが、新型コロナウイルスを大量に人工培養する方法は、まだ完成していません。

以前からのつくり方：  
(弱毒)生ワクチン



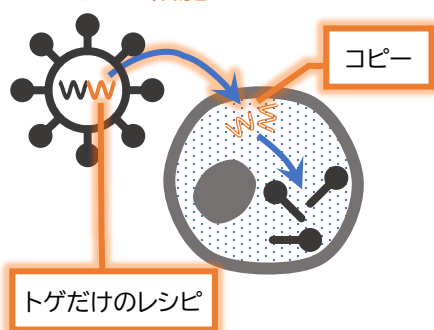
以前からあるもう一つのつくり方が、「生(弱毒生)」です。生きたウイルスを繰り返し育てると、毒性が弱くなったウイルスが偶然生まれることがあります。これをそのままワクチンに入れます。

しかし、毒性が弱い新型コロナウイルスは、まだ完成していません。

# ワクチンのおはなし

## トゲを人の細胞でつくるワクチン

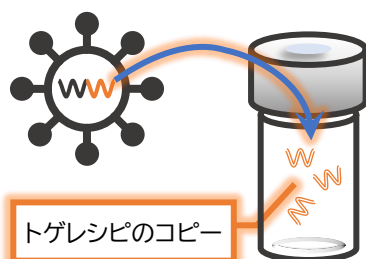
トゲレシピを使って  
トゲを人の細胞でつくる



開発に時間がかからない新しい技術が生まれました。ウイルスのレシピ本(遺伝子)からトゲレシピをコピーして、トゲを人の細胞の中でつくるワクチンです。

トゲレシピをコピーするのは簡単で、人の細胞はレシピさえあれば自分の食材でトゲをつくれます。何しろ感染したウイルスのコピーをつくらされるぐらいですから。

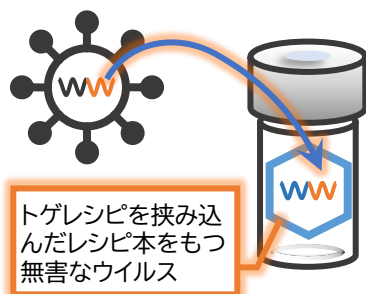
トゲレシピのコピー：  
mRNAワクチン



トゲレシピのコピーを専門用語で「mRNA(メッセンジャーRNA)」といいます。mRNAを入れたものがmRNAワクチンです。

人の細胞は、トゲレシピのコピーを読んで、自分の食材を使ってトゲをつくれます。

トゲレシピを無害なウイルスに：  
ウイルスベクターワクチン



トゲレシピを無害な別のウイルスのレシピ本に挟む方法もあります。無害ウイルスを使うのがウイルスベクターワクチンです。

人の細胞は、無害ウイルスのレシピ本に挟まれたトゲレシピをコピーして読んで、自分の食材を使ってトゲをつくれます。

# 日本で使う新型コロナワクチン

## 今のところ 3種類



### ファイザー社製(米国)

ファイザー社とビオンテック社の共同開発による、mRNAワクチンです。

トゲレシピのコピーが入っています。

2020年12月に実用化されました。



### モデルナ社製(米国)

モデルナ社と国立アレルギー感染症研究所の共同開発による、mRNAワクチンです。

トゲレシピのコピーが入っています。

2020年12月に実用化されました。



### アストラゼネカ社製(英国)

アストラゼネカ社とオックスフォード大学の共同開発による、ウイルスベクターワクチンです。

トゲレシピを無害なウイルスのレシピ本に挟んであります。

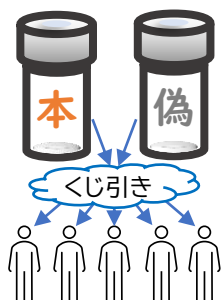
2020年12月に実用化されました。



# ワクチンの効果とは

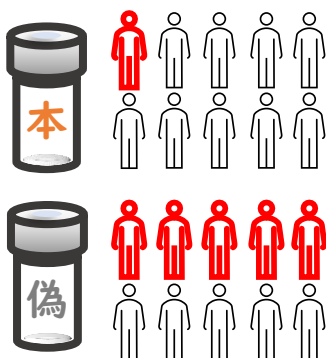
## 打った場合の“割引率”

本物のワクチンと偽物をくじ引きで打つのが治験



新しく開発したワクチンの効果を確認するやり方を「治験(ちけん)」といいます。

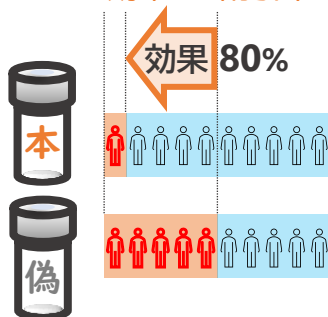
治験では、大勢の人を集めて半分にわけ、本物のワクチンと偽物(水や無関係なワクチン)のどちらかを打ちます。どちらを打つかはくじ引きです。自分がどちらを打ったのかは教えてもらえません。



打ったあとの人たちが感染症にかかってしまうかどうか、しばらく様子をみます。

もしワクチンに効果があれば、本物を打った人は感染症にかかりにくく、偽物を打った人はかかりやすいはずです。

ワクチンの効果は“割引率”



本物ワクチンを打った10人中1人だけかかったのに、偽物を打った10人中5人がかかったとします。ワクチンによって5人が1人に減ったので、減少率は80%です。

$$\{(5-1) \div 5\} \times 100 = 80\%$$

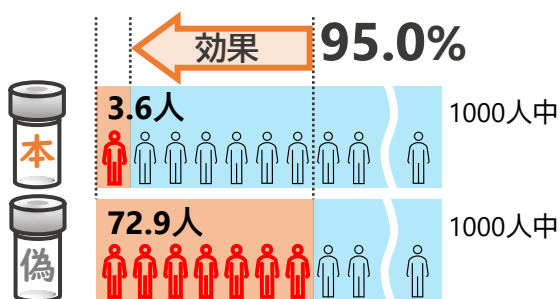
この80%がワクチンの効果です。まるで“割引率”のようですね。

# 3ワクチンの新型コロナへの効果

## 発症を予防する高い効果あり

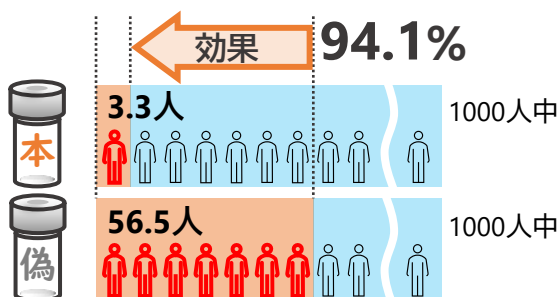
3つのワクチンすべてで、新型コロナの発症(熱が出たり肺炎になること)を予防する効果が非常に高いことが、治験によってわかりました。

ファイザー社製ワクチン



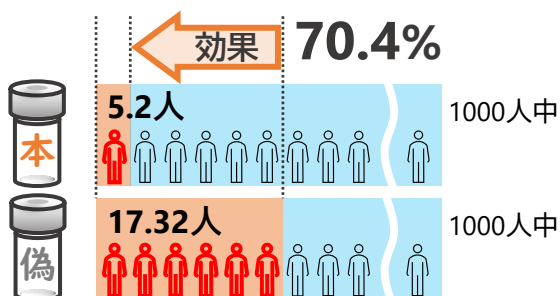
16歳以上で 95.0% 予防しました。

モデルナ社製ワクチン



18歳以上で 94.1% 予防しました。

アストラゼネカ社製ワクチン



18歳以上で 70.4% 予防しました。

# 3ワクチンの接種方法

## 間をあけて2回筋肉注射で打つ

3つのワクチンのどれも新型コロナの発症予防効果が高いことがわかりました。正しい打ち方をすることで初めて効果が出ます。

### ファイザー社製ワクチン



16歳以上に、21日(3週間)間隔で、2回筋肉注射します。

### モデルナ社製ワクチン

moderna



18歳以上に、28日(4週間)間隔で、2回筋肉注射します。

### アストラゼネカ社製ワクチン

AstraZeneca



18歳以上に、28日(4週間)間隔で、2回筋肉注射します。

# 3ワクチンの副反応

## 通常の副反応

どんなワクチンでも起こる通常の副反応が、3つのワクチンでも起こります。どの副反応の症状も1日～1週間以内に自然に消えます。

ファイザー社製ワクチン

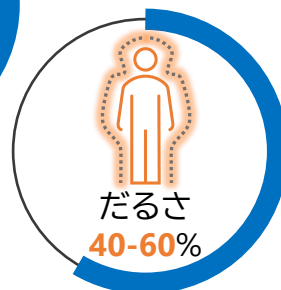
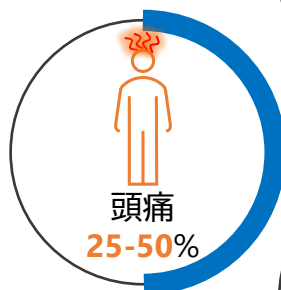
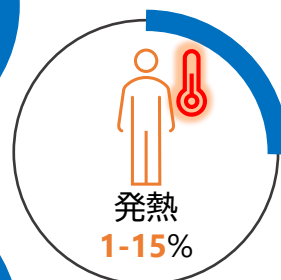
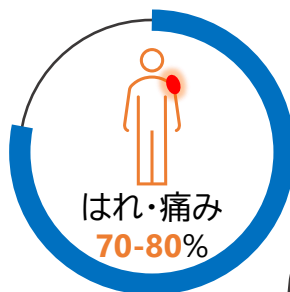


モデルナ社製ワクチン

moderna

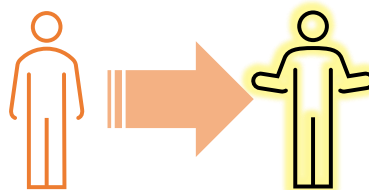
アストラゼネカ社製ワクチン

AstraZeneca



これらはすべてどんなワクチンでも起こる通常の副反応です。免疫が付くときに起きる、人間のからだのごく自然な反応で、心配いりません。

1日～1週間以内に自然に治り、後遺症も残りません。



1日～1週間以内に治ります

# 3ワクチンの副反応

## ■ アナフィラキシー(強いアレルギー)

どんなワクチンでもごくまれに起こるアナフィラキシー(強いアレルギー反応)が、3つのワクチンでもごくまれに起こります。

ファイザー社製ワクチン



100万人中

**11~17人**

ほとんどが接種後15分以内

モデルナ社製ワクチン

**moderna**

100万人中

**2.5人**

ほとんどが接種後15分以内

アストラゼネカ社製ワクチン

**AstraZeneca**

100万人中

**9人**

ほとんどが接種後15分以内

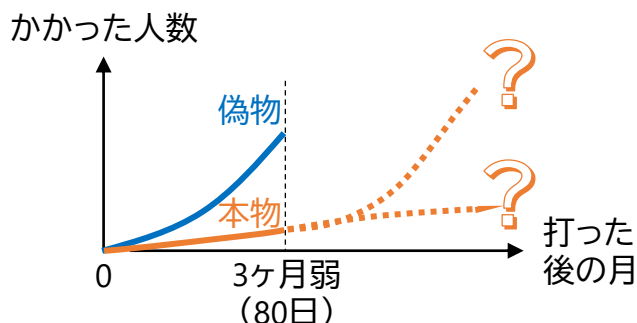
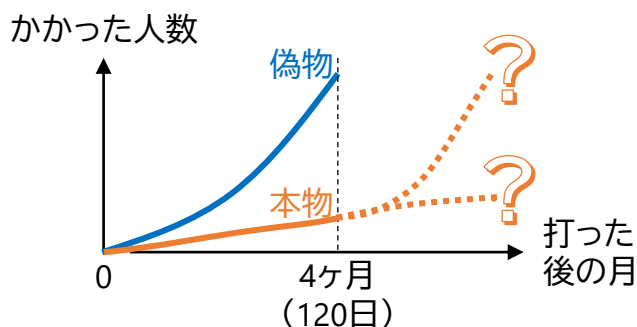
アナフィラキシーはインフルエンザワクチンで100万人中1.5人ほどに起きます。抗菌薬(抗生物質)では100万人中300~4,000人ほど、鎮痛薬(痛み止め)では100万人中1,000人ほどに起きます。3つのワクチンでのアナフィラキシーは、インフルエンザワクチンよりは多めですが、抗菌薬や鎮痛薬よりはずっと少なめです。

過去に何かの薬でアナフィラキシーが起きた人は、新型コロナワクチンを打つ前に、必ず接種担当医師に相談しましょう。

# まだわからないこと

## 効果が長くもつのかわからない

今回の3社の治験では、限られた期間の中で予防効果をたしかめました。それ以上の期間がたって効果もつかは、まだわかりません。



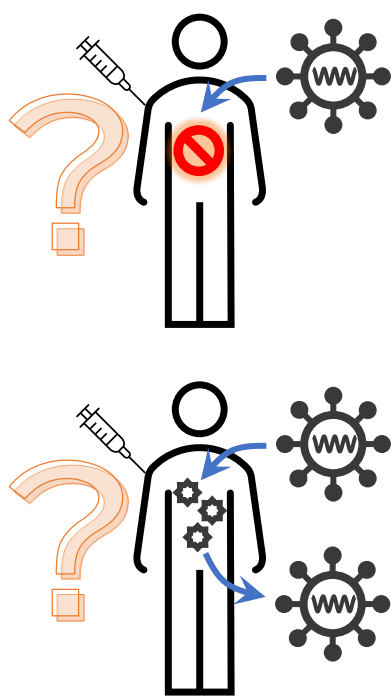
この2つのグラフは、治験でたしかめた予防効果の期間です。偽物を打った人では時間がたつほど新型コロナにかかる人が増えてきましたが、本物ワクチンを打った人ではあまり増えませんでした。

ファイザー社製とモデルナ社製は、2回目を打ってから4ヶ月間(120日)まで、アストラゼネカ社製は、2回目を打ってから3ヶ月間弱(80日)まで、予防効果をたしかめました。本物ワクチンを打って3ヶ月や4ヶ月がたってもかかりにくいままなのか、時間がたつとかかりやすくなってしまふのか、残念ながらまだわからないのです。

# まだわからないこと

## ■ 他人にうつさないのかわからない

今回の3社の治験では、新型コロナの発症(熱が出たり肺炎になること)が予防できることがわかりました。他人にコロナウイルスをうつさずに済むかどうかは、まだわかりません。



ワクチンで付いた免疫のおかげで、新型コロナウイルスがからだの中でたくさん増えるのを防いでいると考えられます。

ただし、

- ① 他人にうつすことができないぐらいに増えないでいるのか
- ② 他人にうつすぐらいには増えてしまうが、自分には症状が出ないぐらいに増えないでいるのか

が、残念ながらまだわかりません。

悪い方へ考えると、「ワクチンを打った人に新型コロナウイルスが入ると、その人は症状が出なくて助かるが、他人にはウイルスをうつしてしまう」ということもあり得ます。

そのため、ワクチンを打ったからといって、マスクや手洗いをしなくて済むようになるわけではありませんし、家族以外の人と会食やカラオケしてもよくなるわけではありません。

ワクチンを打つのは自分のからだを守るためと考え、他の人を守るためには引き続き、マスク、手洗い、家族以外との会食や不用不急の外出は自粛しましょう。

# 誰が打つべきか

## 新型コロナの発症を避けたい人

ここまででわかることは、次のとおりです。

- ① 3種のワクチンはどれも、新型コロナの発症(熱が出たり肺炎になること)を高い効果で予防してくれる
- ② 3種のワクチンはどれも、痛みや発熱などのワクチンとしての通常の副反応が出やすいが、1日~1週間以内で自然に治る
- ③ 3種のワクチンはどれも、100万分の2.5~17の確率でアナフィラキシーが起きるので、過去にアナフィラキシーになったことがある人は必ず接種担当医師に相談する
- ④ 3種のワクチンはどれも、予防効果がたしかめられたのは打ってから3ヶ月後または4ヶ月後までであり、その後も長くもつのかはまだわからない
- ⑤ 3種のワクチンはどれも、発症は予防するが、他人にうつさないかどうかはまだわからない

これらのことから、次の人たちは特に積極的に打つべきでしょう。

- ✓ 新型コロナを発症すると社会的な影響が特に大きい職業の人
- ✓ 高齢者、糖尿病などの合併症を持つ人など、新型コロナが重症化しやすい人

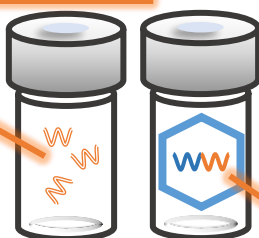




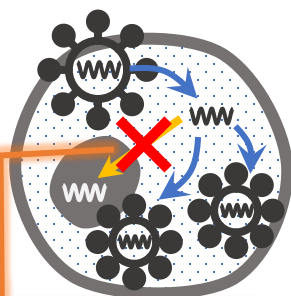
# 心配ですか？

## ■ ウイルスの遺伝子を打つなんて...

トゲレシピのコピー

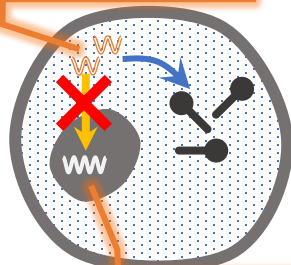


トゲレシピを挟み込んだレシピ本をもつ無害なウイルス



ウイルスのレシピ本は人のレシピ本に混ざらない

トゲレシピのコピーは人のレシピ本に混ざらない



人のレシピ本(遺伝子)

「ウイルスの遺伝子(トゲレシピ)をからだに打つ」ということに抵抗や不安を感じる人がいます。

「ウイルスの遺伝子が自分の遺伝子に混ざって、病気になったり、子孫に影響が出たりしないだろうか」と心配する人もいます。

人はふつうの風邪やインフルエンザなどにかかるたびに、ウイルスの遺伝子(レシピ本)が丸ごとからだに入って、細胞の中でウイルスのコピーをつくられます。それでも、風邪ウイルスやインフルエンザウイルスの遺伝子が自分の遺伝子に混ざることはありません。

ということは、新型コロナウイルスの遺伝子の一部(トゲレシピ)をからだに入れても、自分の遺伝子に混ざることにはないのです。

また、からだに入ったトゲレシピは元のレシピ本のコピーです。現実のコピー用紙が他の本のページの間に入ると自然に入ると本の一部になったりしないのと同じで、コピーであるトゲレシピが人のレシピ本に混ざったりはしないのです。

# 心配ですか？

## 怖い副反応が後で出るかも...

今回の3社の治験では、それぞれ次の人数の人たちが本物のワクチンを打ちました。同じ数の人たちが偽物を打ちました。

ファイザー社製ワクチン



約1万9千人

モデルナ社製ワクチン

moderna

約1万5千人

アストラゼネカ社製ワクチン

AstraZeneca 

約1万2千人

どの治験でも、本物ワクチンと偽物のそれぞれを打った後に、重い症状や病気になった人の数を比べました。

すると、3つのワクチンとも、重い症状や病気の方は、本物ワクチンと偽物で同じぐらいの数でした。つまり、それらの重い症状や病気は、3つのワクチンが原因ではないと考えられます。

この結果から、たとえ今後ワクチンが原因の重い副反応が見つかるとしても、「1万2千分の1」～「1万9千分の1」より高い確率にはならない、ということがわかります。

2021年1月に厚生労働省が行った抗体検査では、流行がはじまってからの1年間で、日本に住む人の約100人に1人が新型コロナにかかったことがあるとわかりました。

1万2千分の1よりも低い確率の副反応と、100分の1の確率でかかってしまう新型コロナの、どちらを怖がりますか？

# まだわからないこと

## 妊娠などでの安全性がわからない

ファイザー社製ワクチン



モデルナ社製ワクチン

moderna



アストラゼネカ社製ワクチン

AstraZeneca



今回の3社の治験では、それぞれ16歳または18歳以上の成人だけで効果と安全性(副反応が出るかどうか)をたしかめました。

そのため、下記の人たちにワクチンを打っても効果があるのか、副反応は大丈夫か、がまだわかりません。

- 妊娠中の女性(妊婦)
- 授乳中の女性(授乳婦)
- 16歳または18歳未満の小児
- 免疫が低下する病気の人
- 免疫が低下する薬を使っている人
- がん・悪性腫瘍で治療中の人
- その他病気との関係が気になる人

また、次のような場合にどうするのがいいかも、まだわかりません。

- 新型コロナにかかったことがある人が打つ場合
- 1回目と2回目の新型コロナワクチンが違う場合
- 他のワクチンと同時または短い間隔で打ちたい場合

これらは接種担当医師や普段の主治医によく相談する必要があります。

# 医療従事者の皆さまへ

## ワクチンまとめページのご紹介

医療従事者向けに、新型コロナワクチン3種のまとめページを作成しました。  
治験論文の詳細、市販後の有害事象、対象者別の接種可否の検討事項などをまとめています。  
随時情報も更新しています。  
新型コロナワクチン接種のご参考になれば幸いです。

新型コロナワクチンまとめ  
(医療従事者向け)



<https://cutt.ly/lkEvnbQ>

新型コロナワクチン対象者  
別検討



<https://cutt.ly/fkExiXL>