

## ○横浜薬科大学 越智定之教授によるワクチン講演

### ☆聴講した生徒から越智教授へのお礼と感想

#### 3年 M.Hさん

ワクチンの種類と有効性について 横浜薬科大学越智定幸教授

この度はお忙しい中、講義動画を作成してくださりありがとうございました。初めはリモートでの講義で不安を感じていましたが、わかりやすい解説と身近にある、よく知っているものに置き換えた話があり、とても楽しく聴くことができました。特に、ウイルスが細胞膜を受容体を通して侵入することを、ウイルスが受容体に合う鍵を持っていると表現していた説明はとてもわかりやすく、想像しやすかったので、ウイルスに感染する仕組みについて簡単に覚えることができました。今までワクチンを打つことでどのようにウイルスの感染を防ぐのか理解できていませんでしたが、鍵穴に挿す鍵を別のもので包み妨害するとイメージした時に、すぐに理解することができました。家の鍵を開けるたびに、ウイルスの感染について思い返すことができそうです。また、mRNA ワクチンや DNA ワクチン以外にも、ウイルスベクターワクチンや組換えタンパク質ワクチンがあると知ることができました。新型コロナウイルスが流行してウイルスについて学ぶ機会が何度かありましたが、まだ生物を学んでいなかったこともあり、よく理解していませんでした。しかし、細菌やウイルスの大きさの違いだけではなく、ウイルスの侵入の仕方や抗体が体内にできた時のウイルスがどうなっているのかなどの解説をしてくださり、理解しやすく面白かったので、私にとって今回の講義がとても意味深いものになりました。

今回は動画を視聴する形となりましたが、ウイルスやワクチンについて詳しく学ぶことができました。本当にありがとうございました。

#### 3年 K.Rさん

ワクチンの講演を聞いて

私は現在の社会情勢や自分の置かれている環境を考えた上でワクチン接種は必要だと考えたので8月中旬に2回ファイザー製のワクチンを打ちました。幸い1回目は首の痛み、2回目は数日間の腕や肩の痛みですみました。コロナウイルスが流行したことで明るみになったことが多くあると感じました。例えばマスクで例えるとコロナが流行する前は体調が悪い人や花粉症の人が着用していました。しかしコロナが流行ったことでマスクは必要になりました。マスクを着用しないことでトラブルも発生することになりました。一時期品薄になったり中国などから粗悪なものが輸入されたり、転売されたり等マスクひとつにしても様々な問題が明るみになりました。パルスオキシメーターや非接触型体温計などの正しい規格で作られてないものや正しく使えないものが流通したことも問題になりました。

本日の話は、役所の書類やイラスト等の例えを交えてお話があったので専門的な事も身構える事なく、生物の知識が無い私でも理解することができました。特に印象に残っているお話はヒトの体の構成要素についてです。教科書や図を用いて説明を受けても私は理解できなかつたと思います。しかし設計図やプリンター、スマートフォンなどの日常的に使用したり、触れたりすることがあるもので説明していただいたので自分の体のことをより深く知ることができました。お風呂で例えていただいたのはとても分かりやすかったので今後私が説明をする機会があったら参考にさせていただきたく存じます。

40分という短い時間ではありましたが指名手配犯や警察など導入がとても魅力的であつたという間に感じました。ワクチンだけでなく、自分に関わるものは調べてから買ったり使ったりするようにしたいと思います。

### 3年 F.Jさん

総合的な探究 越智 定幸教授

この度は、新型コロナウイルスについての講演をしていただき誠にありがとうございました。「感染」や「mRNA」などという言葉は、ニュースなどで毎日耳にはしていましたが、表面上だけでしか理解することができていなかったもので、今回の講演を受けて深く理解することができるようになりました。

生物などで習ったタンパク質合成の話で、なぜ、mRNAにDNAという安定なものを転写しなければならないのかという疑問が晴れました。そのままDNAが転写され続けるとずっとタンパク質が作られ続けてしまうため、mRNAを使うことでタンパク質合成のon,offを切り替えていることにとっても驚きました。安定性の高いものをずっと使い続けることで、体は安定な状態を維持していると思っていましたが、途中で合成を切らなければ、お風呂の水が溢れ出してしまうように、DNAの情報を体が処理しきれなくなってしまい情報が溢れ出してしまう。このような状態になることを防ぐために、mRNAに一度転写する必要があると考えました。

しっかりと自分の健康状態をしっかりと確認した上で生活を送り、今回の講演で学んだ様々な知識を広めていくことができれば、少しでも多くの人が新型コロナウイルスについてあたらめて知ることができるのではないかと思います。

### 3年 K.Rさん

横浜薬科大学 お礼状

本日は僕らのために講演を行なって下さりありがとうございました。今回の講演でワクチンとウイルスの関係を理解することが出来ました。人がウイルスに感染する仕組みは細胞内に入るための鍵の役割をするスパイクタンパク質が鍵穴の役割をする細胞膜の受容体とくっつくことでウイルスが細胞内に入っていくということを教えてもらい、ウイルスと細胞膜の関係が僕らが家に入る時に鍵を使うのと変わらないと思うと面白いものだなと思いました。また、今までは、抗体と聞くと、一回そのウイルスの存在を知っというて、次に来ても倒せるようにすることだと思っていましたが、抗体には鍵であるスパイクタンパク質を塞ぐための働きもあったなんて驚きました。他にも翻訳してタンパク質を作るのは簡単にちぎれる mRNA から行われることなど細胞とウイルスについて学ぶことが多くありました。新型コロナウイルスが収まらず大変な状況の中、ためになる話をして下さりありがとうございました。今日教えてもらったことを無駄にしないようにしっかりと自分の知識として蓄えていきたいと思いました。

### 3年 Y.Hさん

世の中がウイルス、ウイルスと騒がれている中で、ただ悪い病原体というイメージを持っていました。ですが詳しく説明を聞いて、ウイルスは細胞よりもサイズが小さく細胞内に表面の凹凸(不正に作られたマスターキー)を使って侵入、そして、増殖をすることで感染細胞を破壊するというのは、皮膚の腐敗が侵攻していく感覚に近いと思いゾッとしました。

DNAの翻訳について、前々からDNAの範囲に触れる度に思っていた「なんでわざわざmRNAに変えるの」という疑問のところは、写真の画像ファイルのメモリをPNGからJPEGに変えることで容量を減らす作業をすることでフォルダに圧迫をかけないようにしているのと近いと感じました。

ワクチンにもざっくり分けて2種類あり、ウイルスを弱毒化させて体内に打つ生ワクチンとウイルスの遺伝情報を改造して打つ不活化ワクチンがあることを初めて知りました。

今話題の事柄について、自分である程度情報を集めることは可能ですが、本当に合っているのか、自分もワクチンを接種する際不安で心配だったので、こういう形で専門の方からお話を聞けるのは貴重な経験なのでとても面白かったし安心しました。

### 3年 S.Rさん

横浜薬科大学 コロナワクチン

私はコロナウイルスワクチンを接種するか否かを悩んでいました。まだ、出来て間もないワクチンを接種するには抵抗があり、また、インフルエンザワクチンとは異なって、接種の経験が無いため、副反応も自分にどの程度現れるかも分かりません。なので、今回講義動画を視聴し、コロナウイルスワクチンがどのように体内で作用しているか、他のワクチンとの違いがどのようなものかを理解する事ができ、今後、コロナウイルスワクチンを接種するかしないかの判断につなげたいと思います…

### 3年 K.Rさん

横浜薬科 ウイルスについて 感想

越智定幸先生

この度は貴重な講義をして下さりありがとうございました。丁度ワクチン接種の申し込みをしようとしていた所だったのでとても為になりました。私は、インフルエンザの予防接種など、ほとんどの予防接種が生ワクチンが使われているのだと思っていましたが、不活化ワクチンがほとんどだということを知り驚きました。また、身近な分かりやすい例を挙げたり、クイズを取り入れたりなど、難しい話題にも関わらず分かりやすく、聞き手を楽しませるという構成が凄いなと思いました。

### 3年 T.Yさん

横浜薬科大学 ワクチンの種類と有効性について~新型コロナウイルス mRNA ワクチン~

貴重な講義をして頂きありがとうございました。

高校生でもわかりやすいような図や説明をして下さったおかげでより理解しやすかったです。前半の生物の内容は習ったものの復習として、後半はより詳しいワクチンについてのお話でした。先日 1 回目の接種を受けるにあたり、自分のうつワクチンがどのようなものなのか調べました。今回の講義は自分で調べたより分かりやすく、より詳しく理解することが出来ました。来週 2 回目の接種をしますが、前回に比べ知識が増えているのでより安心して受けられると思います。

### 3年 K.Iさん

横浜薬科大学ワクチンの種類と有効性について

今日は私達のために動画を作ってくれてありがとうございました。越智先生の動画は話の全体図がとてもわかりやすく、一つ一つのフェーズが完成しているように思います。また、図やイラストなどを使用し、我々が楽しめて動画をみれるように工夫して下さるなど様々なご配慮をいただきありがとうございますの気持ちでいっぱいです。ウイルスが細胞に入るための条件には、ウイルス側の要素である鍵と細胞側の要素である細胞膜受容体（鍵穴）が合う必要があるということは初耳でした。それを持ったウイルスが細胞に侵入して細胞内で自身を大量に生産させるプロセス、これをどんどん他の細胞に行って増殖を行うのだということが説明からわかりました。細胞の DNA から mRNA への転写、そして、翻訳を介するタンパク質の合成経路はここまで複雑だったとは驚きました。目で見て不審者かを鑑別しているため、細胞がどうやって細胞の悪者を区別しているのかや、ワクチンの種類は弱毒性ワクチンや不活化ワクチン、成分ワクチン、ベクターワクチン、DNA ワクチン、mRNA ワクチンなどの知らないワクチンもあり驚きました。生体内のパトロール細胞の働きを介してウイルスに付箋が付けられ、そして、免疫システムがそれを殺滅することは、とてもイメージがしやすかったです。ワクチンの長所や短所などさまざまな情報を知れて、とてもためになりました。ありがとうございました。

### 3年 Y.Mさん

#### ワクチン（新型コロナウイルス）

病原体（ウイルスや細菌など）そのもの又は、病原体を構成する物質などをもとに作ったワクチンを接種することで、その病原体に対する免疫ができます。ワクチンには、生ワクチン、不活性ワクチン、組み替えたんぱくワクチン、ウイルスベクターワクチン、DNA ワクチン、mRNA ワクチンなどがあります。

生ワクチンは、病原性を弱めた病原体からできています。接種すると、その病気に自然にかかった場合とほぼ同じ免疫力がつくことが期待できます。一方で、副反応として、軽度で済むことが多いですが、その病気にかかったような症状が出る場合があります。そのため、1度感染したと同じ状況となるので注意は必要になります。本来の病原体を弱毒化したため、それを免疫細胞が認識し、それに合う抗体を作ったり、直接的な攻撃をしたりして退治します。不活化ワクチン、組換えタンパクワクチンは、感染力をなくした病原体や、病原体を構成するタンパク質からできています。1回接種しただけでは必要な免疫を獲得・維持できないため、一般に複数回の接種が必要です。mRNA ワクチン、DNA ワクチン、ウイルスベクターワクチンは、ウイルスを構成するタンパク質の遺伝情報を投与します。その遺伝情報をもとに、体内でウイルスのタンパク質を作らせ、そのタンパク質に対する抗体が作られることで免疫を獲得します。現在、コロナウイルスの免疫をつけるために人々が投与しているのがこの方法によって作られたワクチンです。

ウイルスは基本的に、それ自身で増殖はしません。動物細胞に入り、細胞機能を利用することによって増殖、いわゆる感染が起こります。細胞の外側には、受容体と呼ばれるものが着いており、それに適合したものが細胞内に入ることを許されます。(鍵のイメージ) コロナウイルスは、細胞に侵入できる受容体の鍵を持っているのです。また、従来の新型コロナウイルスよりも、他に感染力の強いデルタ株やミュー株などがあります。なぜこんなにも強いのかと言うと、従来の新型コロナウイルスはドアを開けるために、鍵を使いますが、その前にドアノブを握る力が弱くて細胞に振り落とされてしまったり、鍵があっても、ドアを開ける力がなかったりするのです。しかし、最新の新型コロナウイルスは、そのウイルスの力が強くなり多少鍵があかなくてもこじ開けることや、動物の細胞のドアを容易に開けられるようになってしまったのです。それによって、感染力が増して、数多くの人が感染してしまっているのです。また、ドアを容易に開けられるため、ウイルスが簡単に入り、増殖することができるため、従来の新型コロナウイルスに感染した人が持つウイルスの120倍ものウイルスを作り出すことができるのです。従来の新型コロナウイルス株であったら、1人が1.5人から2ぐらいまで感染させる力を持っていましたが、現在のものは、ひとりが5人、6人など3倍近く感染力が上がっているのです。120倍近くあるため、咳やくしゃみをした時に飛んでいくウイルスの量も多くなります。このような原因により、現在の感染拡大の状況が起こっているのです。

#### ワクチン 効果

日本では現在、ファイザー社、モデルナ社、アストラゼネカ社のワクチンが薬事承認されており、予防接種法における接種の対象となっています。アストラゼネカ社は、接種できる年齢が原則として40歳以上の方への接種しか適用になっていないためほとんどのワクチン接種には、ファイザー社とモデルナ社が用いられています。主に、集団接種ではモデルナ社のワクチンを打ち、病院などの医療機関での接種の場合はファイザー社を打ちます。いずれのワクチンも、薬事承認前に、海外で発症予防効果を確認するための臨床試験が実施されており、ファイザー社のワクチンでは約95%で、モデルナ社のワクチンでは約94%の発症予防効果が確認されています。従来の新型コロナウイルスの場合であれば90%を超え、対策ができるという訳です。現在は従来の新型コロナウイルスとは型を変えてしまっています。中でも日本で現在感染者の多いデルタ株へのワクチンの効果は90%とはいかないとも考えられているそうです。もちろん、ワクチン接種によっては重症化を抑えたり、コロナウイルスの感染を抑えたりすることは出来ます。しかし、ワクチンを打っていたとしても感染してしまっているのが現状です。ワクチン接種による重症化予防効果については、薬事承認前に行われた臨床試験では症例数が十分では

なく解釈に注意が必要ですが、実施された臨床試験や、承認後に実際に接種された人の情報を集めた研究等から、これらのワクチンの重症化予防効果を見られる結果が報告されており、効果が期待されています。コロナウイルスのワクチンや対策などの多くの情報は未だ確立できていないものはありません。ワクチン接種をすれば、必ず感染しない、重症化しないのように考えることはできません。ワクチン接種を実施した国の情報(統計)を頼りに、平均的なデータを取りどのような効果が見られているかを考えることは大切です。今後もまだ新たな型が現れてくると思います。ウイルスというのは、感染をすればするほどその型を変異させます。感染拡大が起こっている今の世界の状況では、新たな型を作り出すことを防ぐことやまだ流行していない型のウイルスを防ぐことは難しいのではないかと思います。ワクチンの効果の持続期間については、例えばファイザー社のワクチンの場合、海外で実施された臨床試験後の追跡調査の結果によると、2回目接種後6ヶ月の発症予防効果は91.3%であったという報告もあります。また、モデルナ社のワクチンの場合、同様の調査において、2回目接種後6ヶ月の発症予防効果は90%以上と発表されています。良いデータが取れていますが、今後も研究調査しデータをとる必要があるのです。

### 3年 S.Yさん

越智先生のワクチンの話

人の体の構成要素

60% 水分 20% タンパク質 15% 脂肪 その他

タンパク質の合成 アミノ酸の順番を正しくつなげなければならない

書き換えが起こるとダメ DNAで記録される コピー後はRNAに記録される

DNAによって保管される 合成が不要な時メッセンジャーRNAは切断される

大きく生ワクチンと不活化ワクチンに分かれる

生ワクチンは人為的に感染力を落とし、体に投与しても大きな病気には至らない、

不活化ワクチン 病原体を不活化し、使用する 生ワクチンに比べ感染することはありえない インフルなどのワクチンは不活化ワクチン 新型コロナウイルスワクチンは現時点では主にメッセンジャーRNA ワクチンであり不活化ワクチン。感染はしない

インフル 受容体と結合すると感染する。ウイルスの感染のプロセスに鍵の役割が重要。インフルエンザが侵入するとパトロール細胞が認識する→悪者として 印をつける 作られた抗体はインフルエンザウイルスと結合する。抗体が結合すると鍵が蓋をされ受容体に結合することができない。どこに結合する付箋をつくるかが重要 コロナのばあい高純度のスパイクタンパク質を作るにはリスクや時間がかかる。鍵が鍵穴に入れない状況を作り出し感染しないようにする